

MASTER'S THESIS

Welke Factoren Zijn Medebepalend voor Succes op de Kennisbasistoets Rekenen/Wiskunde?

Bidoggia, M.A.G.

Award date:
2019

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain.
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

pure-support@ou.nl

providing details and we will investigate your claim.

Downloaded from <https://research.ou.nl/> on date: 05. May. 2023

Open Universiteit
www.ou.nl



Welke Factoren Zijn Medebepalend voor Succes op de Kennisbasistoets Rekenen/Wiskunde?

Which Factors Influences the Math Test Performance of Student Teachers?

M.A.G. Bidoggia

Master Onderwijswetenschappen

Open Universiteit

Datum: 10 juli 2019

Begeleiding: dr. Steven Verjans

Inhoudsopgave

| | |
|---|----|
| 1. Samenvatting..... | 4 |
| 2. Abstract | 6 |
| 3. Inleiding | 7 |
| 3.1. Sociaal leren..... | 8 |
| 3.2. Creativiteit..... | 9 |
| 3.3. Psychologische basisbehoeften en motivatie | 10 |
| 3.4. Peer-trust | 13 |
| 3.5. Rekenangst..... | 14 |
| 3.6. Vraagstelling en hypothesen | 14 |
| 4. Methode | 16 |
| 4.1. Ontwerp..... | 16 |
| 4.2. Onderzoeksgroep | 16 |
| 4.3. Materialen | 17 |
| 4.4. Procedure | 19 |
| 4.5. Data-analyse..... | 19 |
| 5. Resultaten..... | 20 |
| 5.1. Respondenten..... | 20 |
| 5.2. Factoranalyse | 21 |
| 5.3. Correlatieanalyse..... | 23 |
| 5.4. Multiple regressieanalyse..... | 24 |
| 6. Conclusie en discussie..... | 26 |
| 6.1. Hypothese 1 | 26 |
| 6.2. Hypothese 2 | 27 |
| 6.3. Hypothese 3 | 28 |
| 6.4. Hypothese 4 | 28 |
| 6.5. Hypothese 5 | 29 |
| 6.6. Aanbevelingen op macro-niveau | 31 |

| | |
|---|----|
| 6.7. Tekortkomingen en toekomstig onderzoek | 31 |
| 7. Referenties..... | 33 |
| Bijlage 1 – Berekening aantal respondenten | 38 |
| Bijlage 2 – Vragenlijst | 40 |
| Bijlage 3 - Tabellen..... | 49 |
| Tabel 1 - Karakteristieken onderzoeksgroep (n = 97) | 49 |
| Tabel 2 - Factorladingen Vertrouwen | 50 |
| Tabel 3 - Factorladingen Welbevinden | 50 |
| Tabel 4 - Factorladingen Creatief..... | 51 |
| Tabel 5 - Factorladingen Motivatie | 51 |
| Tabel 6 - Factorladingen Gevoelens..... | 52 |
| Tabel 7 - Correlaties | 53 |
| Tabel 8 - Gemiddelden en standaarddeviaties van de variabelen..... | 54 |
| Tabel 9 - Multiple regressie resultaten | 54 |
| Tabel 10 - Enkelvoudige regressie resultaten van de predictor Motivatie autonoom | 55 |
| Tabel 11 - Enkelvoudige regressie resultaten van de predictor Negatieve gevoelens..... | 55 |
| Tabel 12 - Multiple regressie resultaten van de predictoren Motivatie autonoom intrinsiek en Negatieve gevoelens | 55 |
| Tabel 13 - Model summary regressieanalyse met gecontroleerde effecten | 56 |
| Tabel 14 - Coëfficiënten regressieanalyse met gecontroleerde effecten Vooropleiding en Langstudeerders | 56 |

Lijst met figuren

| | |
|--|----|
| Figuur 1. Schematisch overzicht van het continuüm van de verschillende typen motivatie | 11 |
| Figuur 2. Onderzoeksmodel..... | 15 |

Welke Factoren zijn medebepalend voor Succes op de Kennisbasistoets Rekenen/Wiskunde?

M.A.G. Bidoggia

1. Samenvatting

Sinds enkele jaren wordt de kennis van de wiskunde en de kennis van het onderwijzen van wiskunde waarover startende leerkrachten moeten beschikken om op een verantwoorde manier vorm te kunnen geven aan hun onderwijs in rekenen/wiskunde aan leerlingen in het basisonderwijs aan het einde van opleiding landelijk getoetst middels de kennisbasistoets rekenen/wiskunde. Het opleiden van goede professioneel gecijferde leerkrachten basisonderwijs en de vormgeving van het reken-wiskundecurriculum wordt daarbij veelal vormgegeven vanuit het idee dat leren geen solo-activiteit is en dat de docent niet meer in de eerste plaats enkel de overdrager van kennis is. Leren wordt gezien als iets dat plaatsvindt in interactie met elkaar in ontwerpateliers, *learninglabs*, leergemeenschappen en studielandschappen. Echter, actief en samen met medestudenten leren gaat niet vanzelf. Doel van dit verkennende onderzoek is (meer) inzicht te krijgen in de mate waarin binnen die meer sociaal-constructivistische visie op kennisverwerving sociale en affectieve aspecten als vertrouwen in elkaar, de mate waarin de opleiding tegemoet komt aan de drie psychologische basisbehoeften, de creativiteit van studenten, hun motivatie en het plezier dat zij beleven in het leren van (onderwijzen van) rekenen/wiskunde een versterkend of dempend effect hebben op de prestaties op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde.

Een cross-sectioneel onderzoek is uitgevoerd onder derde-, vierde en ouderejaars studenten van pabo Saxion in Enschede en Deventer. Om de relatie tussen de variabelen te onderzoeken is een vragenlijst van 72 items ontwikkeld gebaseerd op bestaande gevalideerde vragenlijsten die aan de onderzoekscontext zijn aangepast.

Een correlatie-analyse laat zien dat er een significante negatieve correlatie bestaat tussen de mate waarin het leren van (onderwijzen van) rekenen/wiskunde negatieve gevoelens oproept bij studenten en de score op de kennisbasistoets. Een sterke positieve samenhang vertoont de score op de toets met de mate waarin studenten autonoom intrinsiek gemotiveerd zijn. Een kleine positieve doch significante samenhang is zichtbaar tussen het resultaat op de kennisbasistoets en de mate waarin de student zich creatief vindt en tussen de toetsscore en de mate waarin de student ervaart dat de opleiding tegemoet komt aan de psychologische basisbehoefte autonomie. Een kleine negatieve significante samenhang vertoont de score op de toets met de mate waarin de student een meer gecontroleerde vorm van motivatie laat zien. De regressieanalyse laat zien dat autonome intrinsieke motivatie een positieve voorspeller is voor de resultaten op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde en dat wanneer het leren van (onderwijzen van) rekenen/wiskunde negatieve gevoelens oproept bij studenten dat een negatieve voorspeller is voor succes op de kennisbasistoets.

De bevindingen van het onderzoek zijn een indicatie dat bij het leren van (onderwijzen van) rekenen/wiskunde psychosociale aspecten als de motivatie van studenten en de mate waarin zij plezier beleven in het leren van rekenen/wiskunde een rol spelen en medebepalend zijn voor succes op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde. Het strekt tot aanbeveling dat er binnen het opleidingsonderwijs verder wordt onderzocht op welke manier er binnen het rekenen/wiskunde-curriculum van de opleiding (meer) rekening kan worden gehouden met deze aspecten.

Keywords: autonome motivatie, rekenangst, kennisbasistoets rekenen/wiskunde, psychologische basisbehoeften, pabostudenten

Which Factors influences the Math test Performance of Student Teachers?

M.A.G. Bidoggia

2. Abstract

Since a few years pre-service teachers has to take a math test at the end of their study to test their specialized content knowledge of mathematics and the knowledge of teaching mathematics that teachers must have in order to be able to teach mathematics in primary school. The pre-service primary teacher mathematics education program is thereby shaped from the idea that learning is not an activity that a learner does on his own and education is built on the assumption that knowledge is constructed by the learner in interaction with others which takes place in design studios, learning labs and learning communities. Learning is not something that happens just by listening to the teacher. However, learning actively and together with fellow students is not easy. This exploratory study focuses on understanding how social, psychological and affective dimensions such as trust, the extent to which the university provides satisfaction of the psychological needs (competence, autonomy and relatedness), learners creative capacity, motivation and math anxiety affect the math test performance which pre-service teachers has to take at the end of their study.

A cross-sectional study was conducted among third, fourth and senior year students of the Saxion teacher training college in Enschede and Deventer. To investigate the relationship between the variables, a questionnaire of 72 items was developed based on existing validated questionnaires that were adjusted to the research context.

A correlation analysis shows a significant negative correlation between low performance on the math test and math anxiety and negative attitudes towards mathematics. On the other hand there is a strong positive relationship between the test performance and autonomous intrinsic motivation. Also a small positive, significant relationship was found between the score on the math test and the creative capacity of the students and between the test scores and the extent the study program meets the need of autonomy. A negative, significant relationship was found between a more controlled motivation of students and the test. The multiple regression shows that autonomous intrinsic motivation is a significant, positive predictor for the performance on the math test at the end of students' study, whereas math anxiety and negative attitudes toward mathematics has a significant negative effect.

The findings of this study indicate that psychosocial aspects such as student motivation and the extent to which they enjoy learning mathematics play a role in learning (and teaching) mathematics and effect their performance on math test. However, further study is required to create clear guidelines about how the teacher training institute can take (more) account of these aspects.

Keywords: autonomous motivation, math-anxiety, psychological needs, pre-service teachers

3. Inleiding

Verschillende studies laten zien dat de ontwikkeling tot een goede, startbekwame leerkracht (rekenen/wiskunde) het best gebeurt door leren plaats te laten vinden binnen een rijke leeromgeving, waarin studenten actief zijn, reflectie plaatsvindt en samen wordt gewerkt rondom vraagstukken uit de alledaagse onderwijspraktijk (Darling-Hammon & Richardson, 2009; Vrieling, de Laat, Besselink, & Ubbink, 2015). Ook in de beleidsstukken van hogeschool Saxion (2016) hebben vormen van sociaal leren een prominente plaats. Het ontwikkelen van competenties die nodig zijn om uit te kunnen groeien tot een goede startbekwame leerkracht ziet Saxion als iets dat gebeurt in interactie met medestudenten, docenten en het werkveld. Leren wordt gezien als een proces waarbij de student co-creator is van kennis en een actieve bijdrage moet leveren aan zijn eigen kennisontwikkeling. Deze visie is ook zichtbaar in de vormgeving van het academiegebouw. Zo is er een groot studielandschap waar studenten elkaar kunnen treffen en kunnen werken aan opdrachten. Er zijn onderwijsruimten ingericht als zogenaamde multifunctionele leeromgevingen waar onder leiding (en begeleiding) van docenten gewerkt kan worden aan verschillende inhoud.

Met alle aandacht voor samen leren waarbij het onderwijs niet meer alleen wordt gekenmerkt door het overdragen van kennis door de docent (of leerkracht basisonderwijs) is het beroep van leerkracht basisonderwijs en de manier waarop zij worden opgeleid de afgelopen jaren veranderd. Ook de eisen die worden gesteld aan een goede leerkracht rekenen/wiskunde zijn het laatste decennium veranderd. Zo is er vanaf 2006 een rekentoets ingevoerd die alle pabostudenten in hun eerste jaar van inschrijving met een voldoende moeten hebben afgerond om door te mogen naar de hoofdfase van de opleiding (Ministerie van Onderwijs Cultuur en Wetenschap, 2005). Die zogenaamde wiscat-pabo rekentoets toetst basisvaardigheden die van pabostudenten mogen worden verwacht om het reken-wiskundecurriculum goed te kunnen volgen. Om goed vorm te kunnen geven aan het onderwijs in rekenen/wiskunde moet een startbekwame leerkracht echter over meer dan rekenbasisvaardigheden beschikken. Een goede leerkracht moet beschikken over een breed arsenaal aan vakinhoudelijke en vakdidactische kennis. *Mathematical knowledge for teaching* zoals beschreven door Ball, Thames & Phelps (2008) onderscheidt kennis van de wiskunde en kennis van het onderwijzen van de wiskunde. Wiskundekennis die nodig is voor het onderwijzen van rekenen/wiskunde omvat het hebben van een grote mate van rekenvaardigheid en gecijferdheid en de kennis van het onderwijzen van het vak gaat over kennis hebben van leerprocessen zoals die bij lerende kinderen optreden, van leerlijnen en van materialen die het denken van kinderen kunnen ondersteunen. De kennis van de wiskunde en de kennis van het onderwijzen van wiskunde van (bijna) afgestudeerde pabostudenten staat beschreven in de Kennisbasis rekenen/wiskunde (Van Zanten, Barth, Faarts, van Gool, & Keijzer, 2009) en wordt sinds 2013 aan het einde van de opleiding landelijk getoetst (Ministerie van Onderwijs Cultuur en Wetenschap, 2008). Net als in het hele pabocurriculum neemt ook binnen het reken-

wiskundecurriculum van de opleiding interactie met elkaar en samen leren een belangrijke plaats in. Op die manier wordt samen gewerkt aan kennis van rekenen/wiskunde en aan de kennis van het onderwijzen van rekenen/wiskunde opdat studenten uitgroeien tot goede startbekwame leerkrachten rekenen/wiskunde die in staat zullen zijn in de beroepspraktijk verantwoorde keuzes te maken gericht op het leren van basisschoolleerlingen.

De verschuiving van minder kennisoverdracht naar meer sociaal leren blijkt ook uit de zoekopdracht via EBSCO in de universiteitsbibliotheek naar bronnen welke gepubliceerd zijn vanaf 2010 met als trefwoord *social learning* en welke leidt naar meer dan vijfduizend wetenschappelijke artikelen. In het eerste decennium van deze eeuw waren dat er ruim drieduizend en in de laatste tien jaar van de vorige eeuw bijna tweeduizend. Van 1980 tot 1990 bedroeg het aantal publicaties over *social learning* iets meer dan duizend artikelen. De belangstelling voor *social learning* lijkt daarmee te zijn toegenomen. Ook uit de strategische- en beleidsagenda's van hogescholen (Vereniging Hogescholen, 2015) en van het ministerie van OC&W (2015) lijkt *social learning* een steeds prominenter plaats in te nemen en wordt leren steeds meer gezien als iets dat plaatsvindt samen met medestudenten in leernetwerken, *learninglabs* en ontwerpateliers.

Door een (te) sterke focus op samen leren blijven mogelijk andere factoren en (sociale) aspecten die een rol spelen bij de cognitieve ontwikkeling van leren onderbelicht. Om succesvol te zijn in rekenen/wiskunde en in het onderwijzen ervan speelt het vertrouwen dat studenten hebben in hun eigen vermogen om de reken-wiskunde inhoud te leren beheersen een rol (Ryan & Deci, 2000), hun motivatie (Vansteenkiste, Sierens, Soenens, Luyckx, & Lens, 2009), de wijze waarin de opleiding voorziet in de basisbehoeften van studenten (Ryan & Deci, 2000) en de mate waarin studenten vertrouwen hebben in hun studiegenoten (Liou et al., 2017). Daarnaast kunnen ook factoren als rekenangst (Andrews & Brown, 2015) en creativiteit en sociale (on)handigheid (Dawson, Tan, & McWilliam, 2011; De Laat & Prinsen, 2014) een rol spelen in het (samen) leren beheersen van de reken-wiskundeinhouden die in de landelijke kennisbasistoets worden getoetst.

Het doel van dit onderzoek is om na te gaan welke van bovengenoemde factoren naast de instructievaardigheden van de docenten een positief of negatief effect kunnen hebben op het samen kennis creëren en op de prestaties van de kennisbasistoets rekenen/wiskunde opdat de opleiding in de toekomst het onderwijs nog beter kan laten aansluiten bij de beschreven visie.

3.1. Sociaal leren

Het basisonderwijs anno 2018 is niet meer hetzelfde als dat van decennia geleden: de leerlingenpopulatie is veranderd, ICT is niet meer uit het onderwijs weg te denken, methoden

veranderen en nieuwe onderwijsconcepten doen hun intrede. Platform Onderwijs 2032¹ (2016) spreekt over een nieuwe koers die nodig is om basisschoolleerlingen de kennis en vaardigheden mee te geven die ze nodig hebben wanneer ze rond het jaar 2032 volwassen zijn en hun intrede doen op de arbeidsmarkt. In het rapport wordt gesproken over het ontwikkelen van skills als kritisch en logisch denken, probleemoplossend vermogen, analyseren, samenwerken en over het stimuleren van creativiteit.

Veranderend basisonderwijs in een veranderende maatschappij vraagt ook een meeveranderende lerarenopleiding basisonderwijs waarin studenten actief zoeken naar oplossingen, hun oplossingen uitleggen opdat ze voor anderen navolgbaar zijn en waarbinnen ruimte is voor discussie en voor het stellen van vragen om verduidelijking (Gravemeijer, 2015). Kennis groeit door zelf op onderzoek uit te gaan en pas wanneer studenten zelf de (onderwijs)wereld onderzoeken, worden geconfronteerd met betekenisvolle problemen, daarover met elkaar praten, erover nadenken en samen oplossingen bedenken voor ontstane problemen, pas dan groeit kennis. Leren vindt niet enkel plaats door kennisoverdracht, maar door zelf actief te participeren in gezamenlijke activiteiten waar interactie en communicatie centraal staan (Berding & Miedema, 2007). Leren is een actief proces van kennisconstructie dat gebeurt in een continue interactie met de omgeving vanuit betekenisvolle en relevante activiteiten (Duffy & Cunningham, 1996). Dat betekent voor het opleidingsonderwijs dat leerinhouden niet geïsoleerd van andere kennis en van de beroepspraktijk moeten worden aangeboden. Binnen de pabo-opleiding van Saxion is de verbondenheid met de beroepspraktijk dan ook overal aanwezig. Aanstaaende leerkrachten worden samen met het werkveld opgeleid vanuit de gedachte van en met elkaar te leren. Het opleiden van studenten tot goede, startbekwame leerkrachten moet immers plaatsvinden binnen een rijke leeromgeving, waarin studenten actief zijn, waar reflectie plaatsvindt en waar samen wordt gewerkt teneinde de leeropbrengst zo optimaal mogelijk te laten zijn (Darling-Hammon & Richardson, 2009; Vrieling et al., 2015). Docenten en leerkrachten zijn daarbij “...begeleiders bij de expeditie van studenten naar verantwoordelijke, vakbekwame en bewuste professionals” (Saxion, 2016, p. 13) waarbij onderzoekslabs en ontwerpateliers ruimte moeten bieden om op een eigen manier te komen tot kennis.

3.2. Creativiteit

In haar rapport *Creativity in Higher Education* stelt ook de European University Association (2007) dat leerkrachten in de toekomst meer dan nu moeten beschikken over vaardigheden welke op de opleiding niet kunnen worden geleerd uit boeken: de toekomstige leerkracht moet zijn vizier op de

¹ Op 12 november 2014 heeft toenmalig staatsecretaris Sander Dekker van onderwijs in het televisieprogramma De Wereld Draait Door het startsein gegeven voor Platform Onderwijs 2032. Een discussie over hoe het onderwijs er in het jaar 2032 uit zou moeten zien en hoe kinderen daar zo goed mogelijk op kunnen worden voorbereid. Op 1 oktober 2015 heeft de voorzitter Paul Schnabel zijn voorlopig rapport op hoofdlijnen gepresenteerd.

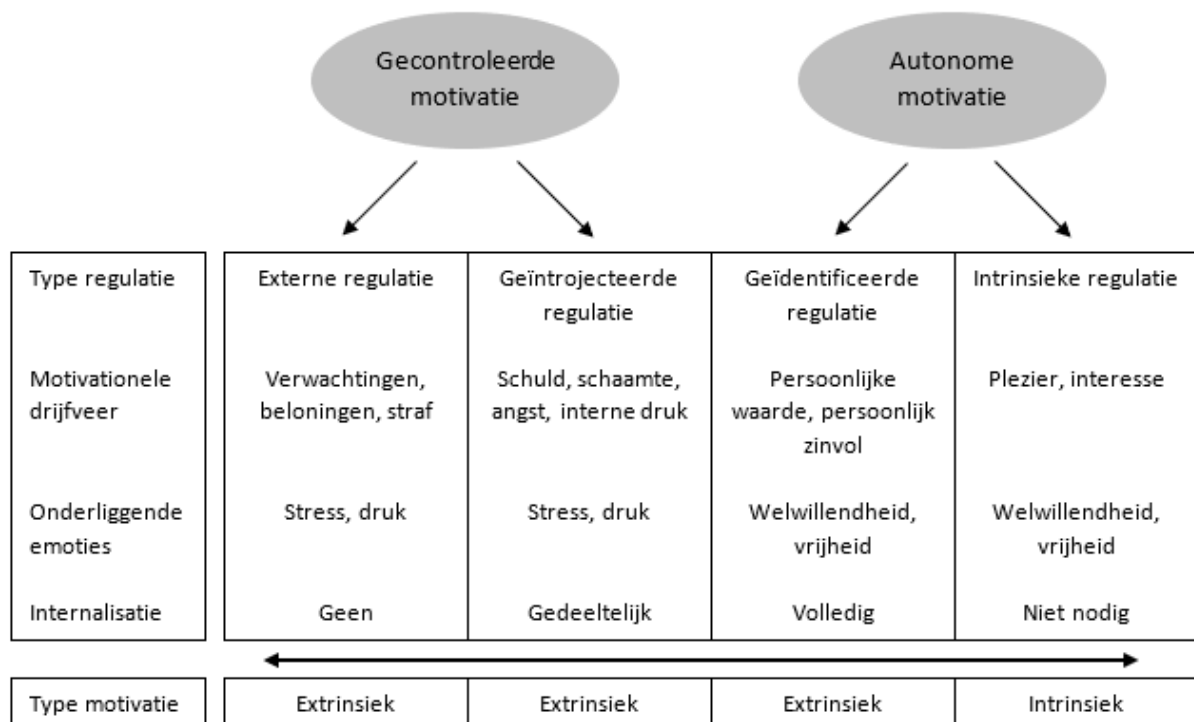
toekomst hebben gericht, moet vragen durven stellen en kritisch zijn en moet om kunnen gaan met de onzekerheid die dat met zich meebrengt. Het ontwikkelen van deze vaardigheden gebeurt volgens het EUA door creatieve geesten. Creatief en kritisch denken en de waarom-vraag durven stellen over gevestigde ideeën is een voorwaarde om goed te kunnen functioneren in het onderwijs van de toekomst (McWilliam, Tan, & Dawson, 2010) en wanneer creativiteit als waardevol wordt gezien voor het toekomstige beroep van leerkracht basisonderwijs moet de ontwikkeling ervan aandacht krijgen binnen het curriculum van de opleiding (Dawson et al., 2011). Een curriculum dat nog enkel gericht is op het overdragen van kennis en op het aanleren van mechanistische vaardigheden levert geen bijdrage aan het onderwijs van de toekomst en *“if Europe should not succeed in strengthening creativity in higher education, the very goal of a European knowledge society would be at stake”* (European University Association, 2007, p. 6).

Dawson et al. (2011) stellen bovendien dat creativiteit een vorm is van sociaal kapitaal nodig om samen kennis te creëren. Wanneer studenten sociaal-kapitaal krachtig zijn, zijn zij beter in staat samen kennis te ontwikkelen en een positieve bijdrage te leveren aan het eigen leerproces en aan dat van anderen. Bovendien helpt creativiteit om tussen verschillende sociale leernetwerken – die Haythornwaite en de Laat (2012) beschrijven als de relatie tussen mensen die ontstaat wanneer zij met elkaar communiceren, bronnen delen, werken, leren en spelen – te fungeren als een soort brugfunctie om *weak ties* te vinden en daardoor toegang te krijgen tot meer verschillende informatiebronnen (Burt, 2004). Wanneer studenten op zoek zijn naar nieuwe informatie moeten zij die immers niet zoeken bij hun vrienden (die over het algemeen over dezelfde kennis beschikken), maar bij medestudenten die verder van hen afstaan. *Weak ties* zijn een belangrijke bron van nieuwe informatie (Granovetter, 1973).

3.3. Psychologische basisbehoeften en motivatie

Het onderwijs aan aanstaande leerkrachten moet worden ingebed in de toekomstige beroepspraktijk waarbinnen studenten zich met elkaar buigen over betekenisvolle, aan de praktijk gerelateerde problemen (Hattie, 2013). Maar leren in netwerken, ateliers of *learninglabs*, leren door betekenisvolle (reken-wiskunde) vraagstukken uit de alledaagse onderwijspraktijk als uitgangspunt te nemen en leren in interactie met elkaar waarbij de lerende zelf de regie heeft over zijn of haar leerproces, gaat niet vanzelf. Bij het leren (van rekenen/wiskunde en van het onderwijzen van rekenen/wiskunde) speelt ook de motivatie een grote rol. Motivatie kan worden beschreven als het geheel aan invloeden en krachten die doelgericht wenselijk leergedrag uitlokken en onderhouden (Boekaerts, Nuland, & Martens, 2010). Meer intrinsiek gemotiveerde studenten bereiken een diepere vorm van leren, zijn nieuwsgieriger, beter in samenwerken en ervaren meer plezier tijdens het leren (Deci & Ryan, 1985;

Martens, de Brabander, Rozendaal, Boekaerts, & van der Leeden, 2010). Deci en Ryan (1985) onderscheiden in hun zelfbeschikkingstheorie verschillende typen motivatie (zie *Figuur 1*).



Figuur 1. Schematisch overzicht van het continuüm van de verschillende typen motivatie volgens de zelf-determinatietheorie, aangepast van Ryan & Deci (2000) (Vansteenkiste, Sierens, Soenens, & Lens, 2007).

Het meest basale verschil vormt het onderscheid tussen intrinsieke en extrinsieke motivatie. Waar intrinsieke motivatie van binnenuit komt, voortkomt uit interesse en waarbij de voldoening ligt in de leeruitkomsten, wordt extrinsieke motivatie gekenmerkt door gedrag dat gericht is op een externe consequentie en vormt niet de leeruitkomst zelf de beloning. De hoeveelheid aan motivatie varieert van student tot student, maar ook het type motivatie en de herkomst ervan verschilt. Deci en Ryan (2000) brengen binnen de oorspronkelijke tweedeling van intrinsieke versus extrinsieke motivatie nuances aan en leggen een relatie met drie psychologische basisbehoeften. De theorie van Deci en Ryan gaat ervan uit dat het vertrouwen dat een lerende heeft in zijn of haar eigen kunnen om een taak goed te kunnen vervullen, het gevoel dat een lerende heeft erbij te horen en verbonden te zijn met anderen en het gevoel zelf invloed uit te kunnen oefenen op het eigen leerproces van invloed zijn op de ontwikkeling. Pas wanneer deze aangeboren psychologische basisbehoeften competentie (of bekwaamheid), relatie (of verbondenheid) en autonomie (of onafhankelijkheid) worden bevredigd is er sprake van een sterke motivatie. De manier waarop een opleiding tegemoet komt aan de behoefte aan competentie, relatie en autonomie is dus mede bepalend voor de mate waarin de intrinsieke motivatie zich ontwikkelt (Ryan & Deci, 2000).

Wanneer een student de inhoud van een tentamen rekenen/wiskunde bestudeert om een goed cijfer te behalen omdat hij anders niet in het buitenland samen met vrienden mag studeren, is er sprake

van extrinsieke motivatie. Maar ook de student die vindt dat aangeboden leerinhouden waardevol zijn voor het goed vormgeven van reken-wiskundeactiviteiten in de stage en daardoor goed leert voor een reken-wiskundetentamen, is extrinsiek gemotiveerd. De mate waarin beide vormen van extrinsieke motivatie autonomie in zich hebben verschilt echter en daarmee laat de zelfbeschikkingstheorie van Deci en Ryan zien dat er verschillende vormen van extrinsieke motivatie mogelijk zijn. De meest extrinsieke vorm van motivatie (naast a-motivatie waarbij er geen enkele intentie is een taak uit te voeren, er geen waarde wordt gehecht aan de taak en/of waarbij de lerende zich niet competent voelt) komt voort uit externe regulatie met een minimale vorm van autonomie. Het (leer)gedrag wordt van buiten gecontroleerd en gestuurd en studenten zien leren als een verplichting wat studiestress en –druk met zich meebrengt. Bovendien leidt externe regulatie tot weinig duurzaam leren en is het niet bevorderlijk voor transfer van het geleerde (Vansteenkiste et al., 2009).

Ook geïntrojecteerde regulatie is een gecontroleerde vorm van motivatie. Het lijkt daarbij alsof het leergedrag voortkomt uit de lerende zelf, maar het leergedrag wordt voornamelijk bepaald door het krijgen van waardering of door het vermijden van schuldgevoel. De (leer)taak komt nog niet overeen met de eigen persoonlijke overtuiging van een student en dat zorgt ervoor dat het geleerde niet beklijft. Ook de transfer van het geleerde die aanvankelijk wel optreedt, is niet blijvend.

De vormen van motivatie die voortkomen uit interne of externe druk leiden niet alleen tot niet duurzaam leren en tot het niet of minimaal optreden van transfer, ook kan externe en geïntrojecteerde regulatie leiden tot oppervlakkig leren. Wanneer leren in eerste instantie gericht is op het kunnen voldoen aan bepaalde verwachtingen kan er immers minder aandacht worden gegeven aan de leerstof zelf. Bovendien heeft het niet kunnen voldoen aan die verwachtingen negatieve gevolgen voor het competentiegevoel (Vansteenkiste et al., 2009).

Naast deze twee vormen van gecontroleerde motivatie onderscheiden Deci en Ryan vormen van meer autonome motivatie. Waar meer gecontroleerde motivatie voortkomt uit gevoelens van externe en interne druk, komt autonome motivatie voort uit de waarde die een lerende hecht aan de taak, uit interesse of uit plezier dat wordt beleefd bij het uitvoeren van een (leer)taak. Zo wordt geïdentificeerde regulatie gekenmerkt door de persoonlijke waarde die een lerende hecht aan de taak. De student die waarde hecht aan de inhouden van de reken-wiskundebijeenkomsten en zich de inhouden eigen wil maken omdat hij of zij ervan overtuigd is dat ze van grote betekenis zijn om goed onderwijs te kunnen verzorgen, laat geïdentificeerde regulatie zien. Deze vorm van extrinsieke motivatie kent minder controle dan de andere vormen van extrinsieke motivatie die Deci en Ryan beschrijven, maar leertaken worden nog niet vanuit eigen persoonlijke interesse uitgevoerd. Wel is de motivatie autonoom, omdat de student de relevantie inziet van de leertaak. Pas wanneer een rekentaak wordt uitgevoerd omdat een student plezier beleeft aan het rekenen zelf en niet vanwege consequenties van buitenaf, kan worden gesproken over intrinsieke motivatie.

Met de zelfbeschikkingstheorie verschuift het onderscheid tussen extrinsieke en intrinsieke motivatie naar een onderscheid tussen meer gecontroleerde of verplichtende motivatie en meer autonome of vrijwillige motivatie (Vansteenkiste et al., 2007). Binnen het continuüm is echter wel beweging mogelijk en kan een verschuiving plaatsvinden van externe regulatie naar meer zelfregulatie. Dit proces van internalisatie waarbij studenten waarde gaan hechten aan vanuit de opleiding aangeboden leerinhouden kan leiden tot meer autonome vormen van motivatie. Meer kennis over de door Deci en Ryan beschreven vormen van extrinsieke motivatie is daarom voor lerarenopleiders van groot belang. Studenten zijn immers niet altijd intrinsiek gemotiveerd en zullen niet altijd uit zichzelf een actieve rol spelen in hun eigen leerproces en in dat van anderen binnen ontwerpateliers en *learninglabs*. Wanneer binnen het opleidingsonderwijs studenten meer aangezet worden actief bezig te zijn vanuit een eigen interesse, eigen wil, in vrijheid en met plezier – en dus de autonome motivatie wordt vergroot – zal het onderwijs succesvoller zijn (Ryan & Deci, 2000). Bovendien blijkt uit onderzoek van Vansteenkiste et al. (2007) dat meer gecontroleerde motivatie samenhangt met uitstelgedrag, mindere concentratie en oppervlakkig leren terwijl leren vanuit autonome motieven samenhangt met actievere, meer betrokken en gelukkigere studenten.

3.4. Peer-trust

De opleidingsplannen van de hogeschool spreken over samen invulling geven aan de verschillende leerinhouden vanuit vertrouwen in elkaars expertise. Onderzoek naar de mate waarin vertrouwen in elkaar een bepalende factor is bij het samen kennis creëren binnen diverse vormen van samenwerkend leren is echter nog gering. Wel is onderzoek gedaan naar de rol die vertrouwen speelt in meer hiërarchische relaties (tussen student en docent of tussen student en begeleidend mentor), maar studies naar hoe vertrouwen tussen studenten onderling een positieve bijdrage kan leveren aan hun ontwikkeling is nog beperkt. Eerste onderzoeken op dat gebied laten echter positieve uitkomsten zien. Vertrouwen in elkaar zou van invloed zijn op de mate waarin studenten bereid zijn kennis te delen, informatie uit te wisselen en een actieve bijdrage te willen leveren (Curşeu, Janssen, & Raab, 2012; Hoy & Tschannen-Moran, 2003; Liou et al., 2017). Onderzoek van Liou et al. uit 2017 laat bovendien zien dat vertrouwen in elkaar een positief effect kan hebben op de leeropbrengst.

Wanneer studenten vertrouwen hebben in elkaar binnen de leeromgeving waarbinnen zij samen kennis opdoen, zijn zij meer bereid buiten de kaders te denken en alternatieven te proberen en daarmee een grotere bijdrage te leveren aan hun eigen ontwikkeling en die van anderen. Daarbij moeten studenten zich kwetsbaar durven opstellen en risico durven nemen zonder bang te hoeven zijn daar nadelige gevolgen van te ondervinden. Dat komt overeen met de definitie van vertrouwen van Hoy en Tschannen-Moran (2003). Zij beschrijven vertrouwen als *“an individual’s or group’s willingness to be vulnerable to another party based on the confidence that the latter party is benevolent, reliable,*

competent, honest, and open” (p. 185). Het lijkt dus van het grootste belang dat – wil het onderwijs studenten samen laten werken en samen laten leren – er naast aandacht voor de meer kwantitatieve aspecten van samenwerken als groepsgrootte en homogene of heterogene verdeling er ook aandacht moet worden besteed aan de meer sociale kant van samenwerken zoals het vertrouwen dat er in elkaar moet zijn.

3.5. Rekenangst

Bij het opleiden van leerkrachten horen theorie en praktijk hand in hand te gaan. De ontwikkeling tot een goede startbekwame leerkracht noemt Korthagen (2017) multi-dimensionaal: leren om uit te groeien tot een goede startbekwame leerkracht gaat niet alleen over de cognitieve ontwikkeling, maar ook over motivationele aspecten en affectieve aspecten. Naast een gedegen eigen vaardigheid en kennis van vakconcepten spelen dan ook emoties een rol in het goed vormgeven van onderwijs in rekenen/wiskunde. Het al of niet plezier beleven aan het leren van rekenen/wiskunde is van invloed op de eigen vaardigheid en dus op de kennis die een startende leerkracht nodig heeft. Zo worden prestaties in het leren van rekenen/wiskunde (en dus ook in het leren onderwijzen van rekenen/wiskunde) negatief beïnvloed door angst voor het vak (Andrews & Brown, 2015). Wiskunde- of rekenangst is een gevoel van spanning en angst dat het leren van rekenen/wiskunde en het oplossen van reken-wiskundige problemen belemmert (Richardson & Suinn, 1972). Die spanning en angst voor wiskunde uit zich in negatieve gedachtes, vermijdingsgedrag en in een gevoel van frustratie en machteloosheid bij het oplossen van wiskundeopgaven in zowel het dagelijkse leven als in een schoolse setting (Vahedi & Farrokhi, 2011). Wanneer studenten geen plezier beleven aan (het leren van) rekenen/wiskunde, zijn zij minder gemotiveerd en hebben minder zelfvertrouwen en dat heeft een negatief effect op het leer- en ontwikkelingsproces (Nunez-Pena, Suarez-Pellicioni, & Bono, 2013) en dus op de ontwikkeling om uit te groeien tot een goede leerkracht.

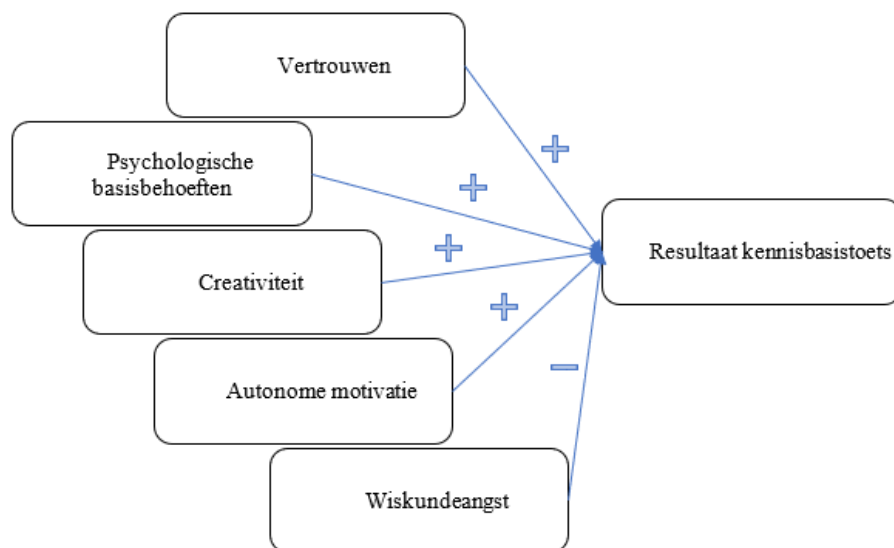
3.6. Vraagstelling en hypothesen

De opleiding tot leerkracht basisonderwijs bij Saxion richt haar onderwijs in rekenen/wiskunde en het onderwijs in het leren onderwijzen van rekenen/wiskunde in vanuit een sociaal-constructivistische visie waarbij studenten in interactie met medestudenten, docenten en het werkveld samen kennis ontwikkelen vanuit betekenisvolle contexten. Daarbij mag de opleiding echter niet voorbij gaan aan de meer psychosociale aspecten van leren die mogelijk van invloed zijn op de kwaliteit van leren en op de leeropbrengst. Motivatie, een veilige leeromgeving, vertrouwen in elkaar, plezier beleven aan leren en een creatieve geest zijn factoren die niet de aandacht voor meer technische instructievaardigheden binnen het opleidingsonderwijs moeten wegnemen, maar die kunnen helpen bij de ontwikkeling van

de vakinhoudelijke, vakdidactische en pedagogische bekwaamheden². Volgens Freudenthal (1979) is het leren van wiskunde als het maken van kunst en niet iets als het bestuderen van kunstobjecten die reeds door anderen zijn gecreëerd. *“There is a finished art studied by the historian of art, and there is an art exercised by the artist”* (p. 114). Wiskunde is een menselijke activiteit waarin de lerende samen met anderen de wiskunde heruitvindt. Wanneer de opleiding tot leerkracht basisonderwijs zicht heeft op welke factoren in welke mate het leren van (rekenen/wiskunde van) studenten beïnvloeden zal zij beter in staat zijn het onderwijs zo vorm te geven dat leren (van rekenen/wiskunde) optimaal plaatsvindt en studenten de wiskunde zelf heruitvinden.

In dit verkennende onderzoek zullen de hiervoor genoemde meer sociale en psychologische aspecten van leren meer op de voorgrond treden en staat de vraag centraal welke van deze aspecten een positief (versterkend) of negatief (dempend) effect hebben op de ontwikkeling tot een goede leerkracht rekenen/wiskunde en op de resultaten van de kennisbasistoets. De centrale onderzoeksvraag luidt dan ook: Wat is de relatie tussen motivatie, vertrouwen, psychologische basisbehoeften, creativiteit en wiskundeangst enerzijds en de prestatie op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde anderzijds en in welke mate hebben deze aspecten een positief (versterkend) of negatief (dempend) effect op die prestatie?

De onderzoeksvraag leidt tot de volgende hypothesen (zie *Figuur 2*).



Figuur 2. Onderzoeksmodel.

Hypothese 1: Studenten die vertrouwen hebben in elkaar presteren beter op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde.

² Op 1 augustus 2017 zijn de uit 2006 stammende zeven SBL-competenties herijkt en ondergebracht in drie bekwaamheidseisen die beschrijven wat nodig is om een goede leerkracht basisonderwijs te zijn.

Hypothese 2: Er is een positieve relatie tussen de prestaties op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde en de mate waarin de opleiding volgens de studenten tegemoetkomt aan de drie psychologische basisbehoeften.

Hypothese 3: Er bestaat een positieve relatie tussen de prestaties op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde en de creatieve capaciteiten van studenten.

Hypothese 4: Een meer autonome motivatie heeft een positief effect op de prestaties op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde.

Hypothese 5: Er is een negatieve relatie tussen wiskundeangst en de score op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde.

4. Methode

4.1. Ontwerp

Om te onderzoeken in welke mate de variabelen vertrouwen, psychologische basisbehoeften, creativiteit, motivatie, wiskundeangst en de prestaties op de kennisbasistoets met elkaar correleren en in welke mate zij elkaar beïnvloeden wordt een correlationeel onderzoek uitgevoerd. Een correlationeel onderzoeksontwerp is bij uitstek geschikt om verbanden tussen verschillende (afhankelijke en onafhankelijke) variabelen te onderzoeken zonder dat deze worden gemanipuleerd en om te kunnen voorspellen in hoeverre een variabele een andere variabele kan voorspellen (Creswell, 2014). Omdat er geen manipulatie plaatsvindt en het onderzoek wordt uitgevoerd in de ‘echte wereld’ van de studenten kent het onderzoek een hoge mate van externe validiteit.

Het correlationeel onderzoek betreft een cross-sectioneel onderzoek waarbij de voor het onderzoek benodigde informatie vanuit de bestaande situatie op een vast moment wordt verzameld. Daardoor is het niet mogelijk een causale relatie vast te stellen en te spreken van een hoge mate van interne validiteit. Het is immers in een cross-sectioneel onderzoek niet direct duidelijk of een variabele die verondersteld verantwoordelijk is voorafging aan een mogelijke verandering of andersom.

4.2. Onderzoeksgroep

Het onderzoek wordt uitgevoerd onder derde-, vierde- en ouderejaars pabostudenten van de voltijd- en deeltijdopleiding van pabo Saxion in Enschede en Deventer. Om een samenhang tussen de verschillende (afhankelijke en onafhankelijke) variabelen te kunnen toetsen en de mate waarin zij elkaar beïnvloeden en voorspellen is volgens Tabachnick en Fidell (2001) minimaal het aantal onafhankelijke variabelen plus 104 nodig ($N \geq 104 + m$, waarbij N het aantal respondenten bedraagt en m het aantal onafhankelijke variabelen). Een powerberekening met GPower van Faul, Erdfelder, Lang & Buchner (2007) adviseert bij tweezijdig toetsen, een significantieniveau $\alpha = .05$, een (door Cohen (1992) voorgesteld maximaal) onderscheidingsvermogen $\beta = .20$ en zeven onafhankelijke variabelen

een *total sample size* van 89. Bij een eenzijdige toetsing – wanneer er reeds een vermoeden bestaat dat de onafhankelijke variabelen een positief dan wel negatief effect hebben op de afhankelijke variabele – volstaat een samplegrootte van 74 (zie Bijlage 1). Derhalve kan met ongeveer negentig respondenten de verklaarde variantie R^2 en verklarende waarde worden berekend en kan worden gesteld dat het aantal representatief is voor de gehele populatie van de ongeveer 450 studenten die deel hebben genomen aan de kennisbasistoets.

4.3. Materialen

Om het onderzoek naar de relatie tussen de constructen en de prestaties op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde te meten is een vragenlijst ontwikkeld (zie Bijlage 2). Om de moeilijk te meten constructen vertrouwen, psychologische basisbehoeften, creativiteit, motivatie en angst voor wiskunde te kunnen kwantificeren en om te zetten naar een ordinaal meetniveau is ervoor gekozen de antwoorden te scoren op een vijf-punts Likertschaal variërend van 1 (helemaal niet mee eens of niet op mij van toepassing of nooit) tot 5 (helemaal mee eens of geheel op mij van toepassing of altijd).

Het construct Vertrouwen wordt gemeten middels acht items die zijn gebaseerd op de *The Omnibus T-Scale* van Hoy en Tschannen-Moran (2003). De items die in de originele vragenlijst worden aangeduid als *Trust in colleagues* zijn vertaald naar de context passend bij de opleiding tot leerkracht basisonderwijs ('Zelfs in moeilijke situaties kan ik vertrouwen op mijn medestudenten'). De interne consistentie van de originele items is hoog (Cronbach's $\alpha = .93$) wat er op wijst dat de acht items samen hetzelfde construct meten.

De mate waarin studenten van mening zijn dat de opleiding tegemoet komt aan de psychologische basisbehoeften relatie, competentie en autonomie wordt gemeten met de (aan de onderzoekscontext aangepaste delen van de) BPNS-ST, de Nederlandse versie van de *Basic Psychological Needs Scales* (BPNS). De BPNS-ST is ontwikkeld door Vermeulen, Castelijns, Kools & Koster (2012) waarbij de oorspronkelijke BPNS (Deci & Ryan, 2000b; Gagné, 2003) is aangepast aan de context van pabostudenten. De vragenlijst bevat 14 items waaronder zes items die het construct relatie meten ('Medestudenten werken graag met me samen tijdens de reken-wiskundebijeenkomsten'), vier items die het construct competentie meten ('Na een bijeenkomst rekenen-wiskunde denk ik vaak, wat heb ik veel geleerd') en vier items die het construct autonomie meten ('Tijdens bijeenkomsten rekenen/wiskunde kan ik mede bepalen te leren dat wat me interesseert'). De drie samengestelde aspecten relatie, competentie en autonomie kennen een betrouwbaarheidscoëfficiënt α van respectievelijk .63, .75 en .72 en daarmee is de vragenlijst een betrouwbaar instrument om de psychologische basisbehoeften te meten onder pabostudenten (Vermeulen et al., 2012).

Voor het meten van de mate van de creatieve capaciteiten van studenten is gebruik gemaakt van de vragenlijst ontwikkeld door Dawson, Tan, & McWilliam uit 2011. Dawson et al. hebben zich daarbij

gebaseerd op een vragenlijst van Tan uit 2009, die naast creativiteit onder andere ook de mate van nieuwsgierigheid, innovatie en cognitieve lenigheid meet. Omwille van hun onderzoek hebben Dawson et al. zich gefocust op het meten van alleen de creativiteit. In de vragenlijst wordt studenten gevraagd hoe zij zichzelf als lerende zien waarbij ze bij tien eigenschappen ('Spontaan', 'Inventief', 'Creatief', 'Niet-origineel') moeten aangeven in hoeverre het op hen van toepassing is. Cronbach's α bedraagt .83 en omdat binnen de sociale wetenschap een waarde van $\alpha \geq 0,7$ voor de homogeniteit acceptabel is, kunnen de items die de creativiteit meten als betrouwbaar worden gezien.

De reden waarom studenten studeren – de mate waarin zij meer autonoom of meer gecontroleerd gemotiveerd zijn – wordt vastgesteld middels een aangepaste versie van de *Academic Self-Regulation Scale* (Ryan & Connell, 1989) ontworpen door Vansteenkiste et al. (2009). De (aan de onderzoekscontext aangepaste) vragenlijst bestaat uit 15 items die de mate van intrinsieke motivatie (drie items, 'Bestuderen van reken-wiskundeinhouden vind ik boeiend' en $\alpha = .89$), de mate van geïdentificeerde regulatie (vier items, 'De inhouden die bij het vak rekenen/wiskunde worden aangeboden vind ik persoonlijk zeer waardevol' en $\alpha = .79$), de mate van geïntrojecteerde regulatie (vier items, 'Ik zou me schuldig voelen als ik niet zou studeren' en $\alpha = .69$) en de mate van externe regulatie (vier items, 'Ik ben gemotiveerd om te studeren voor het vak rekenen/wiskunde, omdat anderen – ouders, vrienden, docenten – dit van mij verwachten' en $\alpha = .77$) meten. De Cronbach's α van de vier te meten typen motivatie wijzen erop dat de interne consistentie voldoende is om te kunnen concluderen dat de vragen eenzelfde construct meten en daarmee is de vragenlijst betrouwbaar en geschikt om te gebruiken voor het onderzoek. De subschalen intrinsieke en geïdentificeerde regulatie en geïntrojecteerde en externe regulatie kunnen ook worden samengevoegd en gemiddeld tot respectievelijk de schalen autonome ($\alpha = .87$) en gecontroleerde motivatie ($\alpha = .72$). De verschillende typen motivatie die door Ryan & Deci (2000) in hun zelf-determinatietheorie worden onderscheiden op basis van het type regulatie (externe regulatie, geïntrojecteerde regulatie, geïdentificeerde regulatie en intrinsieke regulatie) zijn in dit onderzoek vertaald naar de mate waarin zij meer gecontroleerd of meer autonoom zijn en vertaald naar respectievelijk de variabelen gecontroleerd extern, gecontroleerd intern, autonoom persoonlijk en autonoom intrinsiek.

Voor wat betreft de verwachte predictorvariabele wiskundeangst wordt gebruik gemaakt van de *Abbreviated Mathematics Anxiety Rating Scale* (A-MARS). De A-MARS is een door Alexander & Martray (1989) aangepaste (en verkorte) versie van de *Mathematics Anxiety Rating Scale* uit 1972 van Richardson & Suinn. De vragenlijst bestaat uit 25 (aan het onderzoek aangepaste) stellingen waarbij de studenten moeten aangeven in hoeverre ze angstige gevoelens oproepen ('De kennisbasistoets rekenen/wiskunde maken', 'Het openen van een reken-wiskundeboek om me op de kennisbasistoets voor te bereiden', 'Het lokaal binnenlopen voor een reken-wiskunde bijeenkomst'). De interne

consistentie van de originele A-MARS vragenlijst is zeer hoog ($\alpha = .96$) waaruit blijkt dat de 25 items bij elkaar het construct wiskundeangst meten.

De prestaties van de studenten op de afhankelijke variabele Resultaten kennisbasistoets worden bepaald door hun eerste score op de landelijke curriculum onafhankelijke kennistoets. De toets bevat 66 vragen en bestaat uit meerkeuzevragen met drie of vier antwoordalternatieven en numerieke vragen en is gebaseerd op de Kennisbasis rekenen/wiskunde voor de lerarenopleiding basisonderwijs (Van Zanten et al., 2009). De cesuur van de toets vindt achteraf plaats middels de Cohen-Schotanusmethode (Cohen-Schotanus, Vleuten, & Bender, 1996) waarbij er voorafgaand aan de toets een absolute cesuur (60%) wordt vastgesteld welke na de toetsafname wordt gecombineerd met de hoogst behaalde score van de 5% best presterende studenten ($\text{cesuur} = \text{gokscore} + 60\% \times (\text{score } 95^{\text{e}} \text{ percentiel} - \text{gokscore})$) om rekening te houden met de moeilijkheidsgraad van de toets.

4.4. Procedure

Voor dit onderzoek werden in februari 2019 alle derde-, vierde- en ouderejaars studenten van de voltijd- en deeltijdpabo van Saxion in Enschede en Deventer benaderd. Zij hebben immers al meegedaan aan de kennisbasistoets rekenen/wiskunde. Het verzoek mee te werken aan het onderzoek gebeurde niet alleen via de email (de vragenlijst werd digitaal beschikbaar gemaakt middels Limesurvey (LimeSurvey Project Team & Schmidt, 2015)), maar om de respons zo hoog mogelijk te laten zijn werden de studenten ook zoveel mogelijk tijdens de studieloopbaanbijeenkomsten uitgenodigd de vragenlijst in te vullen. Het invullen kostte de studenten ongeveer 10 minuten. De vragenlijst is voor de studenten twee weken online beschikbaar geweest en na tien dagen is de studenten een herinnering gestuurd met het verzoek mee te werken aan het onderzoek mochten ze dat nog niet hebben gedaan.

Voordat de vragenlijst werd aangeboden aan de studenten is de lijst voorgelegd aan enkele collega's en enkele tweedejaars studenten. Zo werd zowel vanuit een meer vakinhoudelijk perspectief als vanuit studentperspectief naar de vragenlijst gekeken en is de lijst gecontroleerd op taal (formulering van de vragen, begrijpelijk en geen jargon), algemene opzet en ingeschatte lengte.

Ook is de vragenlijst tezamen met het onderzoeksvoorstel voorafgaand aan de start van het onderzoek voorgelegd aan de commissie Ethische Toetsing Onderzoek (cETO) van de Open Universiteit. Via een *fast-track* procedure is de commissie gevraagd haar goedkeuring te geven aan het onderzoek.

4.5. Data-analyse

Data-analyse zal worden uitgevoerd met de statistische softwareprogramma's SPSS versie 24 (SPSS Inc., 2016) en met R versie 3.5.2 (R Development Core Team, 2014) en zal beginnen met het weergeven van de belangrijkste kenmerken van de verzamelende data (beschrijvende statistiek; aantal

respondenten, verdeling man/vrouw, gemiddelde score M , standaarddeviatie SD). Vervolgens wordt geprobeerd verbanden aan te tonen tussen de verschillende variabelen.

De vragenlijst wordt gevalideerd door een exploratieve factoranalyse. Een oblimin geroteerde principale factoranalyse (PAF) wordt uitgevoerd om vast te kunnen stellen of groepen items convergeren en tot eenzelfde concept kunnen worden samengevoegd. Vervolgens wordt voor de te meten constructen vertrouwen, psychologische basisbehoeften (competentie, relatie en autonomie), creativiteit, motivatie en wiskundeangst Cronbach's alpha bepaald waarmee kan worden bekeken of de verschillende items van de verschillende schalen wel daadwerkelijk hetzelfde abstracte begrip meten. Het bepalen van Cronbach's alpha als betrouwbaarheidsmaat en indicator voor de mate van de interne consistentie van de verschillende items is gebruikelijk in onderzoek binnen de sociale wetenschap. Er zijn echter betere methoden om de interne consistentie van een schaal te bepalen (Peters, 2014; Sijtsma, 2009). Een gerealiseerde betrouwbaarheidswaarde alpha is altijd lager dan de echte betrouwbaarheid omdat alpha een ondergrens aangeeft. De grootste ondergrens voor de betrouwbaarheid levert de *Greatest Lower Bound* (GLB) en omdat de GLB een grotere waarde van de ondergrens kent dan alpha geldt dat $\alpha \leq GLB \leq \rho \leq 1$. Volgens Revelle & Zinbarg (2009) is echter niet de GLB maar de omega een betere waarde voor het bepalen van de grootste ondergrens van de interne consistentie. Derhalve zal bij het bepalen van de mate van de interne consistentie van de samengestelde schalen naast Cronbach's alpha ook de GLB en omega worden bepaald.

Om verbanden tussen de variabelen vertrouwen, psychologische basisbehoeften, creativiteit, motivatie, wiskundeangst enerzijds en de resultaten op de kennisbasistoets anderzijds aan te tonen worden de onderlinge relaties onderzocht middels een correlatieanalyse en middels een regressiemodel. Door een enkele en een meervoudige (of multiple) regressieanalyse uit te voeren kan worden bepaald of en in hoeverre de prestaties op de kennisbasistoets kunnen worden voorspeld aan de hand van de predictorvariabelen Vertrouwen, Psychologische basisbehoeften, Creativiteit, Motivatie en Wiskundeangst.

5. Resultaten

5.1. Respondenten

De vragenlijst is door 142 studenten ingevuld. Dat is ongeveer 30% van het totale aantal pabostudenten die nog niet zijn afgestudeerd, maar die al wel mee hebben gedaan met minstens een aanbod van de kennisbasistoets rekenen/wiskunde. Van het aantal studenten dat de moeite heeft genomen de vragenlijst in te vullen hebben 97 respondenten de vragenlijst volledig ingevuld. De studenten die de vragenlijst niet volledig hebben ingevuld zijn in het onderzoek niet meegenomen. *Tabel 1* in de bijlage laat de karakteristieken zien van de onderzoeksgroep.

5.2. Factoranalyse

Om het totaal van 72 items te kunnen reduceren tot een dataset met overzichtelijke en hanteerbare omvang is een factoranalyse uitgevoerd. Middels een principal axis factoranalyse wordt onderzocht of items kunnen worden samengevoegd tot de vooraf verwachte onderliggende variabelen vertrouwen, psychologische basisbehoeften, creativiteit, motivatie en negatieve gevoelens bij rekenen/wiskunde en of onderliggende factoren kunnen worden geïdentificeerd die samen een groot deel van de variantie kunnen verklaren. Of een factoranalyse een passende statistische techniek voor het onderhavige onderzoek is blijkt uit de Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO-test) en de Bartlett's test of sphericity. De KMO-test geeft op de uitgevoerde vijf factoranalyses respectievelijk een waarde van .90, .70, .65, .77 en .93. En omdat de waarden groter zijn dan .50 is de grootte van de steekproef passend voor het uitvoeren van een factoranalyse (Field, 2013). De Bartlett's Test of Sphericity geeft op alle factoranalyses een waarde van .00 en is daarmee significant. De nulhypothese dat de correlaties tussen de items gelijk is aan .00 wordt daarmee verworpen en dat betekent dat een factoranalyse passend is. Dat een factoranalyse een adequate techniek is blijkt bovendien uit het feit dat de variabelen voldoen aan de aanname van normaliteit. Volgens de *Central Limit Theorem* benadert een steekproefgrootte > 30 de normaalverdeling (Field, 2013) en aan die eis voldoet de steekproef ruimschoots.

Een eerste principal axis factoranalyse met een Oblimin (scheve) rotatie is uitgevoerd op de acht items die het construct Vertrouwen meten. Uit de correlatiematrix volgt dat de correlaties tussen de verschillende items groter zijn dan .27 en kleiner dan .79 en dat de determinant van de matrix groter is dan .00001 waardoor er niet te weinig of te veel samenhang bestaat tussen de verschillende items. Uit de analyse volgt een enkele component met een eigenwaarde van meer dan 4 die bijna 60% van de totale variantie verklaart.

Tabel 2 in de bijlage laat de factorladingen van de items op deze ene component zien. Een tweede factor ligt onder het Kaiser's criterium van 1 en voegt aan de verklaarde variantie geen significant groot deel toe. De interne consistentie van de acht items is net als van de originele *The Omnibus T-Scale* uit 2003 van Hoy en Tschannen-Moran hoog (Cronbach's $\alpha = .90$). En omdat uit een verdere analyse met R blijkt dat $\omega = .91$ en $GLB = .93$ is het samenvoegen van de acht items tot de variabele Vertrouwen verantwoord.

De veertien items die de psychologische basisbehoeften relatie, competentie en autonomie meten zijn teruggebracht naar tien items die samen tot de drie factoren relatie, competentie en autonomie kunnen worden herleid. Uit de oorspronkelijke BPNS-ST vragenlijst (Vermeulen et al., 2012) zijn vier items ('Als we tijdens de reken-wiskundebijeenkomsten moeten samenwerken doe ik toch vaak veel dingen alleen', 'Op de opleiding ben ik erg op mezelf', 'Na een bijeenkomst rekenen-wiskunde denk ik vaak, wat heb ik veel geleerd', 'Tijdens de bijeenkomsten rekenen/wiskunde voel ik me vrij mijn

meningen en ideeën naar voren te brengen') verwijderd die lage correlatiescores laten zien met de andere items (overwegend lager dan .20) en een lage individuele Kaiser-Meyer-Olkin waarde ($< .50$). Bovendien verklaren de overgebleven items samen meer dan 60% van de variantie en blijkt uit het percentage residuele correlatie (20%) dat het voorgestelde model voldoet. Doordat mede de correlatie matrix een determinant kent van .064 zijn de tien items op basis van hun factorladingen samengevoegd tot de variabelen Welbevinden relatie, Welbevinden competentie en Welbevinden autonomie (zie *Tabel 3* in bijlage 3). De samengestelde schalen relatie (vier items), competentie (drie items) en autonomie (drie items) hebben een hoge betrouwbaarheid (van respectievelijk $\alpha = .71$, $\omega = .72$ en $GLB = .77$; $\alpha = .75$, $\omega = .76$ en $GLB = .77$; $\alpha = .72$, $\omega = .73$, $GLB = .77$) en zijn daarmee betrouwbare instrumenten om de psychologische basisbehoeften onder pabostudenten te meten.

Een factoranalyse met de tien creatieve items moet laten zien of de items eenzelfde construct meten en kunnen worden samengevoegd tot de variabele Creatief. De correlatiematrix laat een vijftal items zien die nauwelijks correleren met andere items ($< .30$). Bovendien laten zij ook een lage communaliteit zien ($< .20$) waardoor de items niet goed op een factor laden. Besloten is derhalve de items ('Onderzoekend', 'Flexibel', 'Verveeld', 'Hardwerkend' en 'Routinematig') uit de schaal te verwijderen. Op basis van de oorspronkelijke vragenlijst van Dawson, Tan, & McWilliam uit 2011 waarbij de items een betrouwbare factor vormden is ervoor gekozen de overige items (voor factorladingen zie *Tabel 4* in bijlage 3) samen te voegen tot een enkele schaal van vijf items die de creatieve capaciteiten van de studenten meet. De gemeten interne consistentie is minder dan die van de oorspronkelijke vragenlijst ($\alpha = .67$ versus $\alpha = .83$), maar met een gemeten $\omega = .68$ en $GLB = .76$ mag gesteld worden dat de betrouwbaarheid van de schaal Creatief voldoende is.

Een factoranalyse met de vijftien items die het construct motivatie meten wijst uit dat net als in de oorspronkelijke aangepaste versie van de *Academic Self-Regulation Scale* (Ryan & Connell, 1989) door Vansteenkiste et al. (2009) er vier factoren te onderscheiden zijn die verschillende vormen van motivatie meten (*Tabel 5* in bijlage 3). In tegenstelling tot de vragenlijst van Vansteenkiste laden twee items ('Ik wil nieuwe dingen bijleren' en 'De inhoud die worden aangeboden vind ik persoonlijk zeer waardevol') hoger op Motivatie autonoom intrinsiek dan op Motivatie autonoom persoonlijk. Besloten is dan ook de items samen te voegen met de andere motivatie-autonoom-intrinsiek-items. Omdat verder uit de correlatiematrix blijkt dat geen van de items vaak te laag ($< .30$) of te hoog ($> .80$) met andere items correleren en er geen items zijn met een lagere communaliteit dan .20 kan het model als passend worden beschouwd en hoeven er geen items te worden verwijderd. De items die hoog scoren op de vier factoren worden vervolgens samengevoegd tot de variabelen Motivatie autonoom intrinsiek (vijf items, $\alpha = .89$, $\omega = .90$ en $GLB = .95$), Motivatie autonoom persoonlijk (twee items, $\alpha = .76$), Motivatie gecontroleerd intern (vier items, $\alpha = .80$ / $\omega = .80$ / $GLB = .87$) en Motivatie gecontroleerd extern (vier items, $\alpha = .82$ / $\omega = .82$ / $GLB = .82$). De subschalen

Motivatatie autonoom intern en Motivatie autonoom persoonlijk en de subschalen Motivatie gecontroleerd intern en Motivatie gecontroleerd extern kennen ook wanneer zij worden samengevoegd tot de schalen Motivatie autonoom en Motivatie gecontroleerd een hoge mate van betrouwbaarheid: $\alpha = .86$,

$\omega = .87$, GLB = .94 en $\alpha = .84$, $\omega = .84$, GLB = .91.

Een laatste factoranalyse is uitgevoerd met de 25 items die iets kunnen zeggen over de negatieve gevoelens die het onderwijs in rekenen/wiskunde bij de studenten oproept. De correlatie matrix laat zien dat geen enkel item lager scoort dan .30 wat erop duidt dat de items voldoende met elkaar correleren. De Determinant = $9.053 \cdot 10^{-15}$ en is daarmee kleiner dan de vereiste .00001 (Field, 2013) wat er op wijst dat er multicollineariteit bestaat en items een te sterke samenhang vertonen. De items die hoog correleren ($> .80$) met andere items uit de schaal worden verwijderd waarna een tweede factoranalyse wordt uitgevoerd. Het resultaat van de analyse laat een determinantwaarde zien $> .00001$, een communaliteit van de overgebleven items $> .31$ en twee factoren met een eigenwaarde > 1 die samen meer dan 65% van de variantie verklaren. De screeplot laat zien dat de items tot een enkele factor kunnen worden samengevoegd. De overgebleven elf items worden dan ook samengevoegd tot de schaal Negatieve gevoelens ($\alpha = .91$, $\omega = .92$ en GLB = .96). De factorladingen van de items die samen het construct Negatieve gevoelens meten zijn weergegeven in *Tabel 6* in bijlage 3.

5.3. Correlatieanalyse

De samenhang tussen de score op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde en de verschillende voorspellende variabelen is onderzocht met behulp van een correlationele analyse en multiple-regressieanalyses. In *Tabel 7* in bijlage 3 zijn de bivariate correlaties tussen de afhankelijke variabele Cijfer kennisbasistoets rekenen/wiskunde en de verschillende onafhankelijke variabelen weergegeven. Veel variabelen hebben een significante correlatie met het behaalde cijfer voor de kennisbasistoets. Zo correleert Negatieve gevoelens bij het leren (onderwijzen) van rekenen/wiskunde sterk negatief met de score op de kennisbasistoets ($r = -.537$, $p < .01$). Dat betekent dat wanneer het leren van rekenen/wiskunde bij studenten in hoge mate negatieve gevoelens oproept, zij waarschijnlijk laag scoren op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde. Uit de correlatie matrix blijkt ook dat de mate van intrinsieke motivatie een sterk positieve samenhang vertoont met de toetsscore ($r = .514$, $p < .01$). Blijkbaar gaan een hoge mate van intrinsieke motivatie bij het leren van rekenen/wiskunde en een hoge score op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde hand in hand. Een kleine positieve doch significante samenhang is zichtbaar tussen het resultaat op de kennisbasistoets en de mate waarin de student zichzelf creatief vindt ($r = .171$, $p < .05$) en een kleine negatieve significante samenhang vertoont de score op de toets met de mate waarin de student een meer gecontroleerde vorm van motivatie laat zien ($r = -.198$, $p < .05$).

De correlatiecoëfficiënten geven aan hoe sterk het verband is tussen de variabelen, maar een regressieanalyse kan helpen te achterhalen hoe binnen dat verband de waarden van de variabelen toe- of afnemen wanneer de waarde van een of meerdere onafhankelijke (of voorspelende) variabelen toeneemt of afneemt.

5.4. Multiple regressieanalyse

Om te onderzoeken of en in welke mate de variabelen Vertrouwen, Welbevinden relatie, Welbevinden competentie, Welbevinden autonomie, Creativiteit, Motivatie en Negatieve gevoelens een positief (versterkend) of negatief (dempend) effect hebben op het behaalde cijfer op de kennisbasistoets toen de studenten voor een eerste keer deelnamen (zie *Tabel 8* in bijlage 3 voor beschrijvende statistiek) zijn meerdere multiple-regressieanalyses uitgevoerd om een passend significant regressiemodel te vinden dat een causaal verband moet kunnen aantonen tussen de verschillende variabelen en het resultaat op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde.

Om de verschillende multiple-regressieanalyses (methode ENTER) beter te kunnen interpreteren zijn de variabelen gestandaardiseerd tot z -scores, $M = 0$, $SD = 1$. Uit een eerste analyse waarin alle variabelen zijn meegenomen (zie *Tabel 9* in bijlage 3) volgt een significant regressiemodel ($F(10, 86) = 6.715$, $p = .00$) waaruit blijkt dat zo'n 37% ($R^2 \text{ adj.} = .373$) van de score op de kennisbasistoets kan worden verklaard vanuit de verschillende variabelen. Het model voldoet bovendien aan de assumptie dat er geen multicollineariteit mag bestaan tussen de verschillende predictoren. De Tolerance-waarde ($< .84$) en de gemiddelde waarde van de Variance Inflation Factor (VIF) (1.57) laten zien dat er geen grote overlap is tussen de verschillende predictoren. Uit het model blijkt dat de variabele Motivatie autonoom intrinsiek ($t = 3.89$, $p = .00$) en de variabele Negatieve gevoelens ($t = -3.17$, $p = .00$) belangrijke significante voorspellers zijn voor de score op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde. Wanneer de mate van intrinsieke motivatie toeneemt, heeft dat een positief effect ($B = .718$) op de score op de rekentoets. Daarentegen blijkt uit het model dat wanneer de mate waarin een student negatieve gevoelens ervaart bij het leren van (onderwijzen van) rekenen/wiskunde toeneemt, dat een negatief effect ($B = -.566$) heeft op de toetsscore. Een enkelvoudige regressie-analyse van de predictor Motivatie autonoom en de predictor Negatieve gevoelens op de score van de kennisbasistoets laat ook het significante grote (respectievelijk $B = .819$ en $B = -.855$) effect zien van de invloed van beide variabelen op de toetsscore (zie *Tabel 10* en *Tabel 11* in bijlage 3). Omdat de variabelen Vertrouwen, Welbevinden relatie, Welbevinden competentie, Welbevinden autonomie, Creativiteit, Motivatie autonoom persoonlijk, Motivatie gecontroleerd intern en Motivatie gecontroleerd extern geen significante bijdrage leveren aan het regressiemodel waarin alle variabelen zijn opgenomen wordt gekozen voor het regressiemodel met enkel de voorspellende variabelen Motivatie autonoom

intrinsiek en Negatieve gevoelens ($F(2, 94) = 25.492, p = .00$) (zie *Tabel 12* in bijlage 3) die samen meer dan 33% van de score op de kennisbasistoets verklaren ($R^2 \text{ adj.} = .338$).

Een indicatie of de vooropleiding die de studenten hebben genoten van invloed is op de mate waarin de predictor Motivatie autonoom intrinsiek en de predictor Negatieve gevoelens mogelijk invloed hebben op de prestaties op de kennisbasistoets wordt verkregen door de regressieanalyse apart uit te voeren op de vooropleidingen mbo, havo en vwo. De verkregen tabel met regressiecoëfficiënten laat zien dat de regressieconstante voor de drie vooropleidingen mbo, havo en vwo verschilt (respectievelijk 5.069, 6.019 en 6.392) waardoor het lijkt alsof de vooropleiding inderdaad van invloed is op het cijfer voor de kennisbasistoets. Met name het verschil in prestaties op de kennisbasistoets tussen studenten met een mbo vooropleiding in vergelijking met studenten met een havo of vwo vooropleiding valt daarbij op. Door de nominale variabele Vooropleiding als dichotome variabele (0 = mbo; 1 = havo/vwo) toe te voegen aan de regressieanalyse met de voorspellende variabelen Motivatie autonoom intrinsiek en Negatieve gevoelens laat de analyse zien dat de hoeveelheid verklaarde variantie ($R^2 \text{ adj.}$) wordt verhoogd van 34% naar 42%. Het verschil in verklaarde variantie is significant ($F(1, 93) = 14.342, p = .00$) en daarmee leidt het toevoegen van de variabele vooropleiding ($t = -3.782, p = .000$) tot een verbeterd regressiemodel (zie *Tabel 13* in bijlage 3). De analyse laat verder zien dat het ongecontroleerde effect van intrinsieke motivatie op de kennisbasistoetsscore ($B = .491$) groter is dan het gecontroleerde effect wanneer de vooropleiding in het regressiemodel wordt toegevoegd ($B = .467$). Het ongecontroleerde effect van de predictor negatieve gevoelens op de score op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde ($B = -.575$) is toegenomen ($B = -.543$) (zie *Tabel 14* in bijlage 3). Het effect van meer autonome motivatie heeft bij studenten met een mbo vooropleiding een minder positief effect dan bij studenten die afkomstig zijn van de havo of het vwo op de prestaties op de kennisbasistoets. Ook het effect van negatieve gevoelens die studenten ervaren bij het leren van rekenen/wiskunde is kleiner. Een deel van het effect van Motivatie autonoom intrinsiek en van Negatieve gevoelens op de prestaties op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde is dus voor een (klein) deel (respectievelijk 4,9% en 5,6%) te wijten aan de vooropleiding van de studenten.

Tabel 13 in bijlage 3 laat ook zien dat een significant deel van het effect van de predictorvariabelen op de prestaties op de kennisbasistoets afhankelijk is van de het feit of studenten in het derde of vierde jaar zitten van hun studie of langstudeerder zijn. Wanneer de controlevariabele Langstudeerder als gecontroleerd effect wordt toegevoegd aan het regressiemodel leidt dat tot een kleine, significante verbetering ($\Delta R^2 = .03$) van het regressiemodel ($F(1, 93) = 4.506, p = .040$). De mate waarop de autonome, intrinsieke motivatie een effect heeft op de toetsscore wordt met 3.0% verhoogd ($B = .491$ en $B = .506$) tussen langstudeerders en nominale studenten. De mate waarin negatieve gevoelens een effect hebben op de toetsscore verandert van $B = -.575$ naar $B = -.533$, een afname van 7.3% (zie *Tabel 14* in bijlage 3).

Behalve de vooropleiding en het studiejaar van de aan de kennisbasistoets deelnemende studenten leidt het toevoegen van de andere gecontroleerde variabelen niet tot een significant beter regressiemodel. Ook significante interactie-effecten tussen de variabelen Motivatie autonoom intrinsiek en de variabele Negatieve gevoelens met de variabelen geslacht, leeftijdsspecialisatie, vooropleiding, studiejaar en opleidingsvariant zijn niet gevonden. Met andere woorden: het is niet aangetoond dat de sterkte van de variabelen Motivatie autonoom intrinsiek en Negatieve gevoelens op de prestaties op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde wordt beïnvloed door interacterende variabelen.

6. Conclusie en discussie

Dit verkennende onderzoek probeert antwoord te geven op de vraag welke factoren (anders dan de rekenvaardigheid van derde-, vierde- en ouderejaarsstudenten) een versterkend of dempend effect hebben op de prestaties op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde die wordt afgenomen wanneer pabostudenten het volledige curriculum rekenen/wiskunde hebben doorlopen. Het onderzoek focust zich op de meer sociale en psychologische aspecten van leren als autonome en gecontroleerde motivatie, het hebben van vertrouwen in medestudenten, de mate waarin een opleiding tegemoet komt aan de psychologische basisbehoeften relatie, competentie en autonomie, de creativiteit van studenten en de mate waarin studenten negatieve gevoelens ervaren bij het leren van (onderwijzen van) rekenen/wiskunde.

6.1. Hypothese 1

De correlatieanalyse en de regressieanalyse laten zien dat er geen significante samenhang bestaat tussen de variabele Vertrouwen en de rekenprestaties op de kennisbasistoets. Het onderzoek heeft niet aangetoond dat de mate waarin de pabostudenten vertrouwen hebben in medestudenten een positief effect heeft op het leren van rekenen/wiskunde en op de toetsresultaten. Derhalve moet hypothese 1 die uitgaat van een positief, versterkend effect van vertrouwen op de prestaties op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde worden verworpen. Toch is het goed in de opleiding aandacht te (blijven) besteden aan het (opbouwen of vergroten) van het vertrouwen dat studenten in elkaar hebben. Binnen het hogere onderwijs vindt leren (van rekenen/wiskunde en van leren onderwijzen van rekenen/wiskunde) steeds meer plaats in verschillende vormen van sociaal leren waarbij studenten steeds meer afhankelijk van elkaar zijn. En wederzijdse afhankelijkheid vraagt vertrouwen in elkaar (Hoy & Tschannen-Moran, 2003). Eerder onderzoek laat ook zien dat vertrouwen in elkaar een belangrijke voorwaarde is om te komen tot betere leerresultaten en waardoor (professionele) communicatie sneller op gang komt, accurater is en een positief effect heeft op het delen van kennis en op vormen van samenwerkend leren (Bryk & Schneider, 2002; Liou et al., 2017).

6.2. Hypothese 2

Ook hypothese 2 die veronderstelt dat wanneer de opleiding tegemoetkomt aan de psychologische basisbehoeften relatie, competentie en autonomie studenten beter presteren op de kennisbasistoets moet worden verworpen. De regressieanalyse laat zien dat noch de vervulling van de behoefte aan relatie noch de vervulling van de behoefte aan competentie noch de vervulling van de behoefte aan autonomie significante voorspellers zijn voor de prestatie op de kennisbasistoets. Wel laat de correlatieanalyse een (weliswaar kleine) significante samenhang zien tussen de basisbehoefte autonomie met het behaalde cijfer op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde. De samenhang tussen de basisbehoeften relatie en competentie met de score op de kennisbasistoets is niet significant. Ondanks dat de psychologische basisbehoeften in het onderzoek geen grote significante positieve samenhang hebben laten zien met de score op de rekentoets, is het toch wenselijk in het opleidingsonderwijs tegemoet te (blijven) komen aan de drie psychologische basisbehoeften omdat zij nauw verbonden zijn met de verschillende vormen van motivatie. De correlatieanalyse laat immers wel een positieve significante samenhang zien tussen de mate waarin studenten meer autonoom gemotiveerd zijn en de mate waarin zij ervaren dat de opleiding tegemoet komt aan de basisbehoefte relatie. De analyse laat daarentegen een negatieve significante correlatie zien tussen een meer gecontroleerde vorm van motivatie en de basisbehoefte relatie. Volgens Ryan en Deci (2000) speelt de relatie een grote rol in het bevorderen van vormen van autonome motivatie. Het strekt dan ook tot aanbeveling dat docenten en opleiders investeren in het contact en hun relatie met studenten tijdens hun studie (en dus tijdens het leren van rekenen/wiskunde en het leren van onderwijzen van rekenen/wiskunde) door interesse te tonen in en betrokken te zijn bij de reken-wiskundeprestaties van de aankomende leerkrachten basisonderwijs. Dat komt ten goede aan de basisbehoefte relatie en kan dat leiden tot meer autonome vormen van motivatie waarbij studenten het aanbod rekenen/wiskunde op de opleiding met meer plezier en interesse volgen en als waardevol gaan zien (Guthrie, Wigfield, & VonSecker, 2000).

Uit onderhavig onderzoek blijkt ook een significante relatie te bestaan tussen de mate waarin studenten persoonlijk waarde hechten aan de leerinhouden en aan de mate waarin zij een gevoel van competentie ervaren op de opleiding. Om studenten een gevoel van competentie te geven stellen Ryan en Deci (2000) dat de leerinhouden uitdagend moeten zijn en moeten aansluiten bij voor- en eerder opgedane kennis. Bovendien moeten studenten de relevantie van de leerinhouden inzien om het gevoel van competentie te ervaren en moet hen de gelegenheid worden geboden een eigen inbreng te hebben en een bepaalde mate van controle opdat het onderwijs kan aansluiten bij de persoonlijke doelen en waarden van studenten en daarmee een positief effect kan hebben op de autonome motivatie (Deci & Ryan, 2000b). Voor de inrichting van het opleidingsonderwijs zijn daarbij een heldere structuur, duidelijke afspraken en het uitspreken van (hoge) verwachtingen van belang (Vansteenkiste et al., 2007).

Zoals verwacht heeft het onderzoek laten zien dat er een significante (maar kleine) positieve samenhang bestaat tussen de score op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde van de studenten en de mate waarin zij een gevoel van autonomie ervaren op de opleiding. Die samenhang is ook zichtbaar tussen het gevoel van autonomie en de mate waarin studenten persoonlijk waarde aan de leerinhouden, ze als zinvol ervaren en dus meer autonome motivatie laten zien. Bij een gevoel van autonomie staat de eigen wil centraal en wanneer dat gevoel toeneemt zal een student in vrijheid in staat zijn zelf keuzes te maken vanuit een persoonlijke waarde en vanuit eigen behoeften. Onderzoek van Evelein, Korthagen en Brekelmans uit 2008 laat zien dat het opleidingsonderwijs (in het leren van rekenen/wiskunde) zo zou moeten zijn ingericht dat zij studenten keuzemogelijkheden biedt en daarmee ruimte geeft aan het eigen initiatief van studenten. Studenten laten zich dan in het leren minder leiden door invloeden van buitenaf en daarmee neemt de zelfsturing van studenten toe wat leidt tot meer autonome motivatie, een meer onderzoekende houding en meer optimistische studenten.

6.3. Hypothese 3

De in het kader van dit onderzoek uitgevoerde correlatieanalyse wijst uit dat er een kleine positieve significante samenhang bestaat tussen de creatieve capaciteiten van de pabostudenten en het behaalde cijfer op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde. De regressieanalyse laat echter niet zien dat de creativiteit van studenten een positieve voorspeller is voor het resultaat op de kennisbasistoets en dat zij hun creativiteit (in de zin van creatief denken) inzetten als sociaal kapitaal om een positieve bijdrage te leveren aan hun leerproces door in interactie met medestudenten te komen tot kennis. Met enige voorzichtigheid kan daarom hypothese 3 worden aangenomen. Dat de mate van creativiteit niet zoals verwacht een sterke voorspeller is voor het behalen van een goed resultaat op de kennisbasistoets laat onverlet dat het ontwikkelen van creatief denken van belang is voor de ontwikkeling van pabostudenten tot goede startbekwame leerkrachten en derhalve aandacht moet (blijven) krijgen binnen het opleidingsonderwijs. Binnen het leren van rekenen/wiskunde speelt creativiteit een grote rol, omdat creatief denken het inzicht in getallen en getalsrelaties kan versterken, het ervoor zorgt dat er transfer optreedt opdat nieuwe problemen kunnen worden opgelost en omdat het ontwikkelen van de creativiteit de algemene probleemoplossingsvaardigheden vergroot (Kroesbergen, 2017). Creativiteit is immers een domeinonafhankelijke vaardigheid.

6.4. Hypothese 4

Uit het onderzoek blijkt dat er een sterke significante correlatie bestaat tussen het resultaat dat studenten behalen op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde en de intrinsieke autonome motivatie voor het vak rekenen/wiskunde van de studenten. Het regressiemodel waarin de variabele Motivatie autonoom intrinsiek en de variabele Negatieve gevoelens zijn opgenomen laat ook zien dat de mate waarin een student persoonlijk waarde hecht aan de leertaak en/of de (reken)taak met plezier en

interesse uitvoert, een significante positieve voorspeller is voor het toetsresultaat. De regressieformule behorende bij het regressiemodel laat zien dat wanneer de mate van autonome intrinsieke motivatie met een factor toeneemt, de score op de kennisbasistoets met bijna .5 wordt verhoogd. Hypothese 4 – die luidt dat een meer autonome vorm van motivatie een positief effect heeft op de prestaties op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde – kan derhalve worden geaccepteerd. Deci en Ryan (2000a) onderscheiden naast een intrinsieke vorm van autonome motivatie een vorm van autonome motivatie die meer persoonlijk van aard is waarbij een activiteit als persoonlijk zinvol wordt ervaren en daardoor het leren reguleert. Van deze tweede vorm van autonome motivatie is in het onderzoek niet aangetoond dat deze een positief effect heeft op de resultaten op de kennisbasistoets.

Het is niet ondenkbaar dat studenten – ook wanneer ze een weloverwogen keuze hebben gemaakt voor de opleiding en er dus voor kiezen uit te willen groeien tot goede leerkrachten rekenen/wiskunde – niet altijd intrinsiek gemotiveerd zijn voor het leren van rekenen/wiskunde en voor het leren van het onderwijzen van rekenen/wiskunde. Vormen van meer gecontroleerde (extrinsieke) motivatie kunnen best een beginpunt zijn, maar het (opleidings)onderwijs moet er wel naar streven de autonome motivatie van studenten te stimuleren omdat dat een positieve uitwerking heeft op ‘hun leren en presteren en hun algemeen welzijn’ (Vansteenkiste et al., 2007, p. 21). Binnen het opleidingsonderwijs is het daarom goed te investeren in de ontwikkeling van meer autonome vormen van motivatie bij studenten om dieper, actiever en meer zelfgestuurd leren mogelijk te maken. Met andere woorden: wanneer er binnen het onderwijs wordt geïnvesteerd in het internalisatieproces kan er bij studenten een verschuiving plaatsvinden van meer extern gereguleerde motivatie naar meer autonome motivatie. Daarbij is de wijze waarop het onderwijs in de klas wordt vormgegeven van essentieel belang en zijn het vooral de docenten die invloed kunnen uitoefenen op de ontwikkeling van meer autonome motivatie (Vansteenkiste et al., 2007). Volgens Vansteenkiste et al. (2007) kunnen structurerende en autonomieondersteunende docentgedragingen daarbij helpen. Structurerende gedragingen zijn vooral gericht op het aanbrengen van structuur op disciplinair vlak (e.g., verwachtingen uitspreken, afspraken en richtlijnen hanteren) en gericht op het leerproces van studenten (e.g., studieplanner maken, geven van positieve feedback, vertrouwen uitspreken, uitdagen leertaken bieden). Autonomieondersteunende gedragingen zijn gericht op het vanuit persoonlijke interesse en waarden handelen van studenten.

Wanneer onderzoek laat zien dat meer autonome, intrinsieke motivatie een positieve invloed heeft op het leren van studenten (en op hun algemene welbevinden) is het de moeite waard het docentgedrag van de opleidingsdocenten onder de loep te nemen.

6.5. Hypothese 5

De correlatieanalyse laat zien dat de variabele Negatieve gevoelens van alle variabelen de meeste (negatieve) significante samenhang vertoont met het behaalde cijfer op de kennisbasistoets

rekenen/wiskunde. Ook het uiteindelijke regressiemodel waarin de variabele Motivatie autonoom intrinsiek en de variabele Negatieve gevoelens als voorspellende factoren zijn opgenomen laat zien dat wanneer studenten negatieve gevoelens ervaren bij het leren van (onderwijzen van) rekenen/wiskunde dat een negatief effect heeft op het kennisbasistoetsresultaat: de regressievergelijking laat zien dat wanneer de gemeten negatieve gevoelens met een factor toeneemt het cijfer op de kennisbasistoets met bijna .6 daalt. Daarmee blijkt dat er een negatieve relatie bestaat tussen wiskundeangst en de prestaties op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde en kan hypothese 5 worden geaccepteerd. Dit resultaat ondersteunt het idee dat prestaties in het leren van rekenen/wiskunde negatief worden beïnvloed door de mate waarin studenten angstig zijn voor het vak (Andrews & Brown, 2015). Voor het opleidingsonderwijs betekent dat dat er (meer) aandacht moet zijn voor het ervaren van plezier in het leren van rekenen/wiskunde door studenten en daarmee voor het verminderen van negatieve gevoelens die (het leren van) rekenen/wiskunde oproepen.

Daarnaast laat de correlatieanalyse een significante samenhang zien tussen de mate waarin het onderwijs in rekenen/wiskunde bij studenten negatieve gevoelens oproept en hun motivatie. Uit de analyse blijkt dat er een middelmatige negatieve correlatie bestaat tussen de mate waarin studenten negatieve gevoelens ervaren en de mate waarin zij autonoom gemotiveerd zijn. Eerder onderzoek laat zien dat bij het verminderen van negatieve gevoelens en bij het stimuleren van autonome motivatie het (openlijk en meer verborgen) gedrag van de docent van doorslaggevend belang is (Nunez-Pena et al., 2013; Vásquez-Colina, Gonzalez-DeHass, & Furner, 2014). Vásquez-Colina et al. (2014) zoomen in hun onderzoek in op verschillende motivatiestrategieën die negatieve gevoelens jegens rekenen/wiskunde zouden kunnen verminderen en zelfs kunnen voorkomen. Zo zou het oefenen van rekenen/wiskunde en het maken van reken-wiskundeopgaven vooral taak-georiënteerd moeten plaatsvinden en niet zozeer ego-georiënteerd. Daarnaast laat eerder onderzoek zien dat het de taak is van de docent het onderwijs relevant te maken door leerinhouden te koppelen aan (in dit geval) het leren van rekenen/wiskunde door basisschoolleerlingen en is het de taak van het onderwijs te blijven benadrukken dat fouten maken onderdeel uitmaakt van een leerproces en dat iedereen in staat is zijn of haar vaardigheid op het gebied van rekenen/wiskunde te verbeteren (Beilock & Willingham, 2014; Vásquez-Colina et al., 2014).

Wanneer opleidingsdocenten rekenen/wiskunde rekening houden met de negatieve invloed die affectieve factoren met betrekking tot het leren van (onderwijzen van) rekenen/wiskunde hebben op het leren en op de prestaties van studenten en ze helpen “*get through the road block of mathematical inferiority and anxiety*” (Andrews & Brown, 2015, p. 369) dan krijgen studenten vertrouwen in hun eigen kunnen, voelen ze zich meer competent en zijn ze meer (autonoom intrinsiek) gemotiveerd wat een positief effect heeft op hun leer- en ontwikkelingsproces (Nunez-Pena et al., 2013).

6.6. Aanbevelingen op macro-niveau

Dit onderzoek heeft antwoord willen geven op de vraag welke meer sociale en psychologische aspecten een rol spelen bij de ontwikkeling van studenten tot goede startbekwame leerkrachten rekenen/wiskunde. De in mei 2015 gepresenteerde strategische agenda van de Vereniging Hogescholen #hbo2025: Wendbaar & Weerbaar stelt dat de toekomstige (onderwijs)professionals kritisch, ondernemend, onderzoekend en internationaal georiënteerd moeten zijn. Ze moeten de vaardigheden hebben om in de steeds complexere samenleving overeind te blijven en verantwoordelijkheid te dragen. De vereniging wil de komende jaren de onderwijskwaliteit nog verder versterken waarbij het onderwijs zich niet (enkel meer) moet richten op kennisoverdracht, maar meer op socialisatie en persoonlijke vorming.

Wil de Vereniging Hogescholen – net als het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (2015) en Saxion (2016) – tegemoet komen aan de uitdaging het onderwijs zo in te richten dat kennis meer dan nu in interactie met elkaar binnen verschillende vormen van *social learning* door de lerende zelf gecreëerd wordt kan dat niet zonder aandacht voor de op de achtergrond meespelende (meer sociale en affectieve) vaardigheden als vertrouwen en creativiteit, zonder aandacht voor de psychologische basisbehoeften relatie, competentie en autonomie en zonder aandacht voor de manier waarop studenten gemotiveerd zijn voor de opleiding en voor de mate waarin studenten negatieve gevoelens ervaren bij het leren. Wanneer er meer bekend is over welke factoren medebepalend zijn voor succes in het leren kan het onderwijs aan onze toekomstige onderwijsprofessionals nog beter worden vormgegeven en kan daarmee indirect een kwaliteitsimpuls worden gegeven aan het basisonderwijs in Nederland en daarmee aan het totale kennisniveau van onze (toekomstige) leerlingen.

6.7. Tekortkomingen en toekomstig onderzoek

Dit verkennende onderzoek heeft een eerste poging gedaan te onderzoeken of en in welke mate de genoemde sociale en psychologische aspecten van leren een voorspellende waarde hebben voor de prestaties op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde en de resultaten, bevindingen en aanbevelingen kunnen bijdragen aan een verdere ontwikkeling van het pabo-curriculum rekenen/wiskunde waarin studenten optimaal kunnen leren. Het onderzoek hoopt een eerste aanzet te geven voor toekomstig onderzoek waarin de meer sociale en psychologische aspecten van leren het uitgangspunt vormen. Er zijn bij het uitgevoerde verkennende onderzoek echter wel enkele kanttekeningen te plaatsen. Door het invullen van de vragenlijst is het risico op responsbias (sociaal wenselijke antwoorden) niet uit te sluiten. Ook is de externe validiteit van het onderzoek beperkt omdat de in dit onderzoek betrokken studenten studeren op een pabo en daarmee een min of meer gelegenheidsonderzoeksgroep ($n = 97$) vormen. De resultaten van het onderzoek kunnen daarom niet zonder meer worden gegeneraliseerd.

naar alle Nederlandse pabo-studenten. In het onderzoek zijn correlaties tussen verschillende variabelen gevonden en is met een regressieanalyse onderzocht in hoeverre variabelen een voorspellende waarde hebben. Ondanks de resultaten van de correlatieanalyse en de regressieanalyse kan niet geconcludeerd worden dat de mate waarin studenten intrinsiek gemotiveerd zijn en de mate waarin zij negatieve gevoelens ervaren bij het leren van (onderwijzen van) rekenen/wiskunde de oorzaak zijn voor respectief een hogere of lagere score op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde. Strikt genomen kan met het uitgevoerde cross-sectioneel onderzoek niet met zekerheid een causale relatie tussen de onafhankelijke variabelen en de score op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde worden vastgesteld. Uit het onderzoek blijkt wel sprake te zijn van een statistisch verband, maar niet van een oorzakelijk verband. Een (longitudinaal) experimenteel onderzoek waarin een correlationeel verband wordt aangetoond en waarin de oorzakelijke variabelen voorafgaan aan de toetsafname en op verschillende momenten in tijd worden gemeten kan helpen om de causaliteit van de variabelen en de score op de kennisbasistoets vast te stellen waarmee een nog dieper inzicht kan worden verkregen welke factoren een positief of negatief effect hebben op de kennisbasistoetsresultaten.

Ondanks deze kanttekeningen kan het onderzoek aanleiding zijn binnen de pabo-opleiding het gesprek te voeren hoe de opleiding binnen het onderwijs in rekenen/wiskunde en in het leren onderwijzen van rekenen/wiskunde tegemoetkomt aan de psychologische basisbehoeften van studenten en hoe door structurerend en autonomieondersteunend docentgedrag de motivatie van studenten zich kan ontwikkelen van meer gecontroleerde naar meer autonome motivatie. En wanneer het opleidingsonderwijs daarnaast in staat is alle studenten plezier te laten beleven aan het leren van rekenen/wiskunde zal zij nog betere leerkrachten rekenen/wiskunde kunnen opleiden die nog beter tegemoet kunnen komen aan de verschillende onderwijsbehoeften van de leerlingen in het basisonderwijs.

7. Referenties

- Alexander, L., & Martray, C. R. (1989). The development of an abbreviated version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 22(3), 143-150.
- Andrews, A., & Brown, J. (2015). The Effects of Math Anxiety. *Education*, 135(3), 362-370.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Beilock, S. L., & Willingham, D. T. (2014). Math Anxiety: Can Teachers Help Students Reduce It? Ask the Cognitive Scientist. *American Educator*, 38(2), 28-32.
- Berding, J., & Miedema, S. (2007). John Dewey (1859-1952). Pedagoog van participatie en democratie. In *Grote pedagogen in klein bestek* (pp. 98-103). Amsterdam: SWP.
- Boekaerts, M., Nuland, H. J. C. v., & Martens, R. L. (2010). Perspectives on motivation: what mechanism energise students' behavior in the classroom. In C. W. K. Littleton, J. Kleine Staarman (Ed.), *International handbook of psychology in education* (pp. 535-568). Bingley UK: Emerald Group Publishing Limited.
- Bryk, A. S., & Schneider, B. (2002). *Trust in schools: A core resource for improvement*. New York, NY: Russell Sage Foundation.
- Burt, R. (2004). Structural holes and good ideas. *The American Journal of Sociology*, 110(2), 349-399.
- Cohen-Schotanus, J., Vleuten, C. P. M., & Bender, W. (1996). Een betere cesuur bij tentamens. *Onderzoek van Onderwijs*, 25, 54-55.
- Cohen, J. (1992). A Power Primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159.
- Creswell, J. W. (2014). *Educational research: planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research* (4 ed.). Essex: Pearson Educational Limited.
- Curşeu, P., Janssen, S., & Raab, J. (2012). Connecting the dots: social network structure, conflict, and group cognitive complexity. *Higher Education* (00181560), 63(5), 621-629. doi:10.1007/s10734-011-9462-7
- Darling-Hammon, L., & Richardson, N. (2009). Research Review / Teacher Learning: What Matters. *Educational Leadership*, 66(5), 46-53.
- Dawson, S., Tan, J. P. L., & McWilliam, E. (2011). Measuring Creative Potential: Using Social Network Analysis to Monitor a Learners' Creative Capacity. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(6), 924-942.
- De Laat, M., & Prinsen, F. R. (2014). Social Learning Analytics: Navigating the Changing Settings of Higher Education. *Research & Practice in Assessment*, 9, 51-60.

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000a). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000b). The 'What' and 'Why' of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227.
doi:10.1207/S15327965PLI1104_01
- Duffy, T. M., & Cunningham, D. J. (1996). Constructivism: Implications of the design and delivery of instruction. In D. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (pp. 170-195). London: Prentice Hall.
- European University Association. (2007). *Creativity in higher education*. Brussel, België: European University Association.
- Evelein, F., Korthagen, F., & Brekelmans, M. (2008). Psychologische basisbehoeften van docenten in opleiding. *Tijdschrift voor lerarenopleiders (VELON)*, 29(3), 32-39.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). GPower 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175-191. doi:10.3758/BF03193146
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (4th Ed.). Londen: SAGE Publications Ltd.
- Freudenthal, H. (1979). Nacherfindung unter Führung. In D. Volk (Ed.), *Kritische Stichwörter zum Mathematikunterricht*. München: Fink Verlag.
- Gagné, M. (2003). The Role of Autonomy Support and Autonomy Orientation in Prosocial Behavior Engagement. *Motivation & Emotion*, 27(3), 199-223.
- Granovetter, M. (1973). The strenght of weak ties. *American Journal of Sociology*, 78, 1360-1380.
- Gravemeijer, K. (2015). Rekenen met perspectief. *Volgens Bartjens*, 34(5), 4-7.
- Guthrie, J. T., Wigfield, A., & VonSecker, C. (2000). Effects of integrated instruction on motivation and strategy use in reading. *Journal of educational psychology*, 92, 331-341.
- Hattie, J. (2013). *Visible Learning: A Synthesis of over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. New York: Routledge.
- Haythornthwaite, C., & De Laat, M. (2012). Social network informed design for learning with educational technology. In A. D. Olofsson & J. O. Lindberg (Eds.), *Informed design of educational technologies in higher education: Enhanced learning and teaching*. (pp. 352-394). Hershey: IGI-Global.

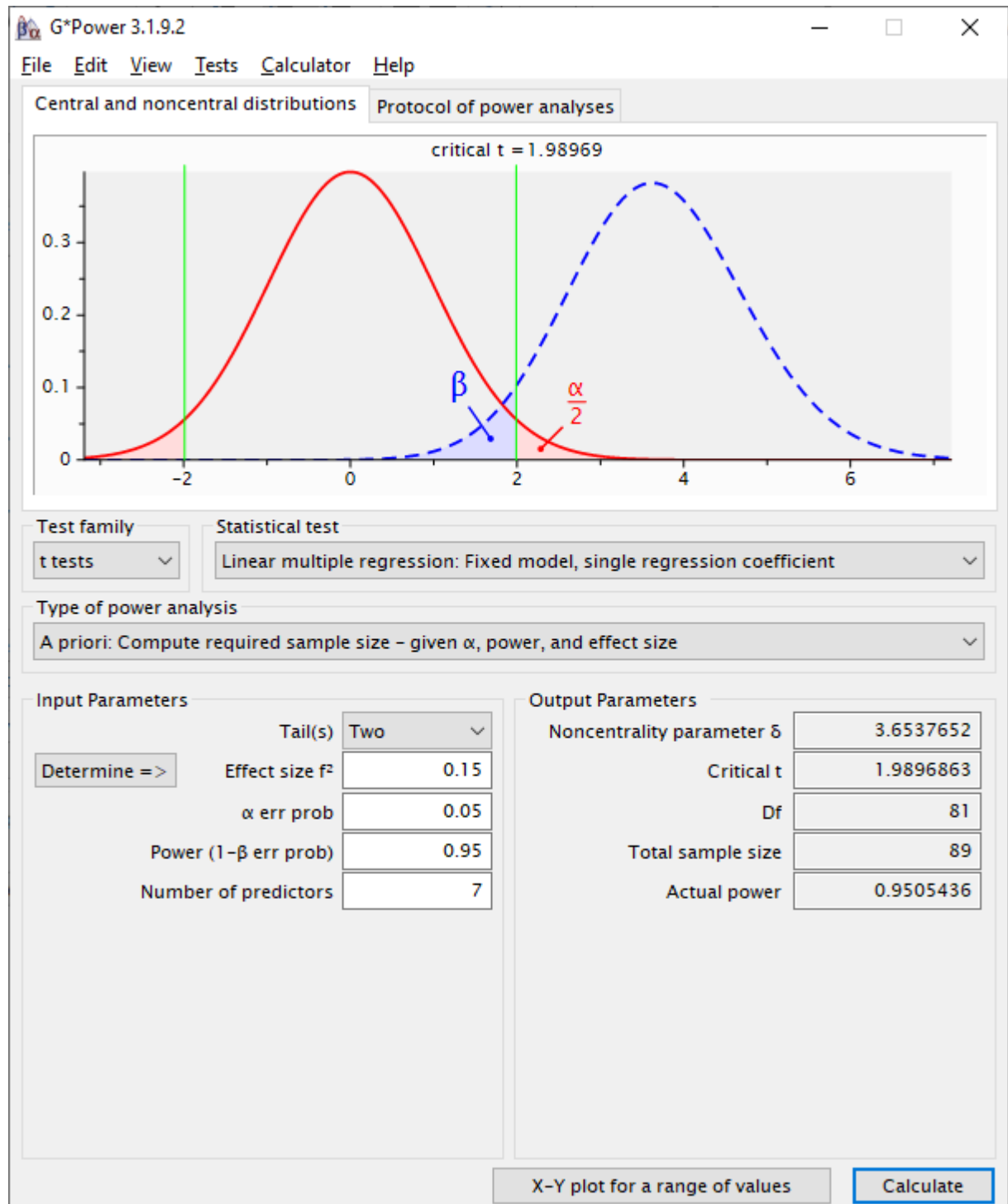
- Hoy, W. K., & Tschannen-Moran, M. (2003). The conceptualization and measurement of faculty trust in schools. In W. K. Hoy & C. G. Miskel (Eds.), *Studies in leading and organizing school* (pp. 181-208). Greenwich: Information Age.
- Korthagen, F. (2017). Inconvenient Truths about Teacher Learning: Towards Professional Development 3.0. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 23(4), 387-405.
- Kroesbergen, E. H. (2017). Creatief rekenen-wiskunde in de basisschool. In M. Zanten van (Ed.), *Rekenen-wiskunde in de 21e eeuw: Ideeën en achtergronden voor primair onderwijs* (pp. 209-214). Utrecht: Universiteit Utrecht.
- LimeSurvey Project Team, & Schmidt, C. (2015). LimeSurvey: An Open Source Survey Tool (Version 2.50+). Retrieved from <http://limesurvey.org>
- Liou, Y.-H., Daly, A. J., Canrinus, E. T., Forbes, C. A., Moolenaar, N. M., Cornelissen, F., . . . Hsiao, J. (2017). Mapping the social side of pre-service teachers: connecting closeness, trust, and efficacy with performance. *Teachers & Teaching*, 23(6), 635-657. doi:10.1080/13540602.2016.1218329
- Martens, R., de Brabander, C., Rozendaal, J., Boekaerts, M., & van der Leeden, R. (2010). Inducing mind sets in self-regulated learning with motivational information. *Educational Studies*, 36(3), 311-327. doi:10.1080/03055690903424915
- McWilliam, E., Tan, J. P. L., & Dawson, S. (2010). Creativity, digitality and 21st century schooling. In M. Peter & D. Araya (Eds.), *Education in the creative economy: Knowledge and learning in the age of innovation*. New York: Peter Lang.
- Ministerie van Onderwijs Cultuur en Wetenschap. (2005). *Meer kwaliteit en differentiatie: de lerarenopleiding aanzet. Beleidsagenda lerarenopleidingen 2005-2008*. Den Haag: OCW.
- Ministerie van Onderwijs Cultuur en Wetenschap. (2008). *Krachtig meesterschap. Kwaliteitsagenda voor het opleiden van leraren 2008-2011*. Den Haag: OCW.
- Ministerie van Onderwijs Cultuur en Wetenschap. (2015). *De waarde(n) van weten. Strategische agenda hoger onderwijs en onderzoek 2015-2025*. Retrieved from <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/beleidsnota-s/2015/07/07/de-waarde-n-van-weten-strategische-agenda-hoger-onderwijs-en-onderzoek-2015-2025>:
- Nunez-Pena, M. I., Suarez-Pellicioni, M., & Bono, R. (2013). Effects of Math Anxiety on Student Success in Higher Education. *International Journal of Educational Research*, 58, 36-43.
- Peters, G. J. Y. (2014). The alpha and the omega of scale reliability. *The European Health Psychologist*, 16(2), 56-69.
- Platform Onderwijs2032. (2016). Ons onderwijs2032. Retrieved from <http://onsonderwijs2032.nl/wp-content/uploads/2016/01/Ons-Onderwijs2032-Eindadvies-januari-2016.pdf>
- R Development Core Team. (2014). R: A language and environment for statistical computing. (Version 3.5.2). Vienna, Austria. Retrieved from <http://www.R-project.org>.

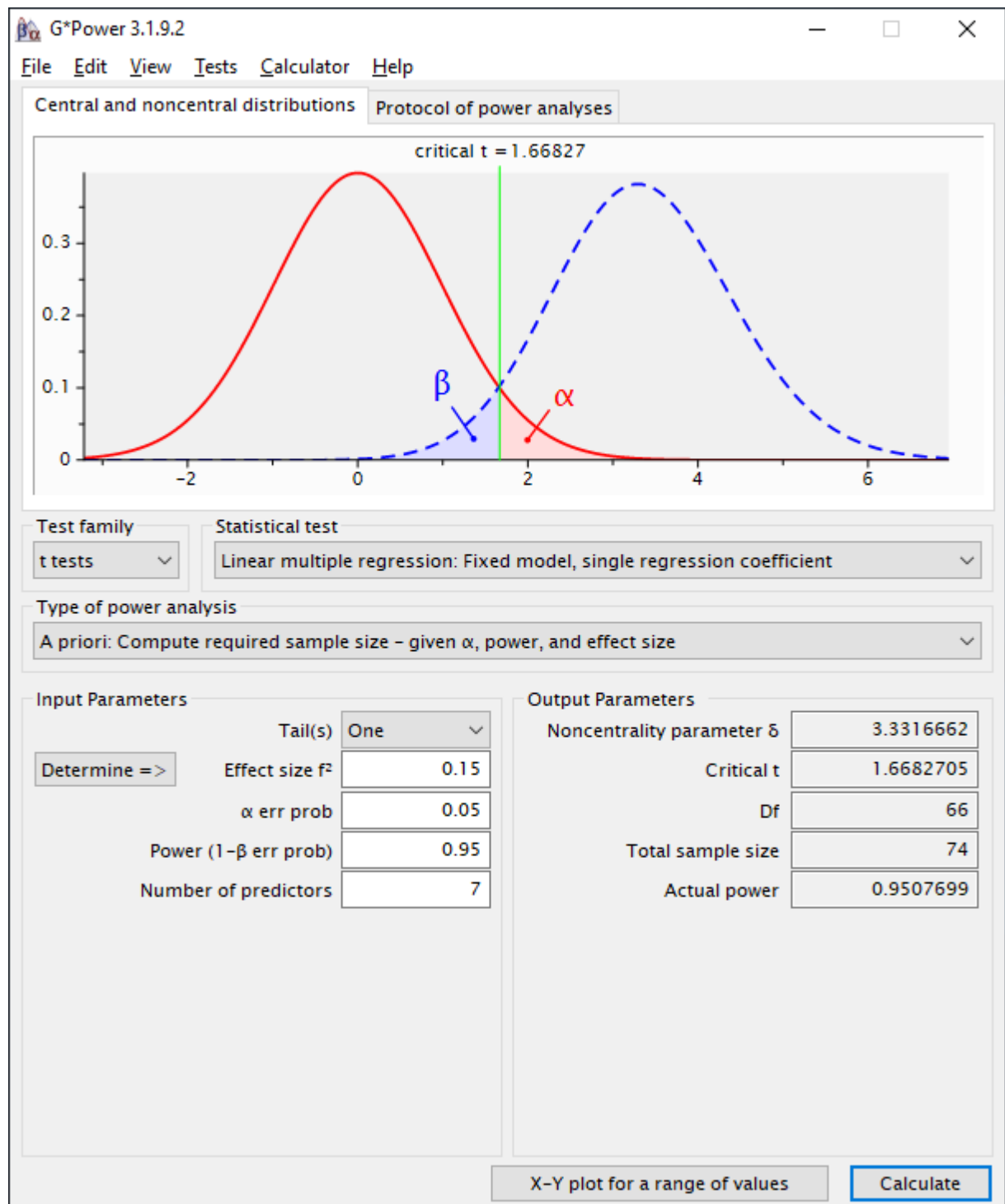
- Revelle, W., & Zinbarg, R. E. (2009). Coefficient Alpha, Beta, Omega, and the glb: comments on Sijtsma. *Psychometrika*, 74(1), 145-154.
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 138-149. doi:10.1037/h0033456
- Ryan, R. M., & Connell, J. P. (1989). Perceived locus of causality and internalization: Examining reasons for action in two domains. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57, 759-761.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67. doi:10.1006/ceps.1999.1020
- Saxion. (2016). *Saxion strategisch plan 2016-2020*. Retrieved from <https://www.saxion.nl/over-saxion/visie/strategisch-plan>
- Sijtsma, K. (2009). Over misverstanden rond Cronbach's alfa en de wenselijkheid van alternatieven. *De Psycholoog*, 44, 561-567.
- SPSS Inc. (2016). SPSS for Windows (Version 24). Armonk, New York: IBM Corp.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics*, 4th ed. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Tan, J. (2009). *Digital kids, analogue students: A mixed methods study of students' engagement with a school-based Web 2.0 learning innovation*. (PhD), Queensland University of Technology, Australia, Brisbane. Retrieved from <http://eprints.qut.edu.au/30396>
- Vahedi, S., & Farrokhi, F. (2011). A confirmatory factor analysis of the structure of abbreviated math anxiety scale. *Iranian Journal of Psychiatry*, 6(2), 47-53.
- Van Zanten, M., Barth, F., Faarts, J., van Gool, A., & Keijzer, R. (2009). *Kennisbasis rekenen/wiskunde voor de lerarenopleiding basisonderwijs*. Den Haag: HBO-raad.
- Vansteenkiste, M., Sierens, E., Soenens, B., & Lens, W. (2007). Willen, moeten en structuur in de klas: over stimuleren van een optimaal leerproces. *Begeleid Zelfstandig Leren*, 16, 1-27.
- Vansteenkiste, M., Sierens, E., Soenens, B., Luyckx, K., & Lens, W. (2009). Motivational Profiles from a Self-Determination Perspective: The Quality of Motivation Matters. *Journal of educational psychology*, 101(3), 671-688.
- Vásquez-Colina, M. D., Gonzalez-DeHass, A. R., & Furner, J. M. (2014). Achievement Goals, Motivation to Learn, and Mathematics Anxiety among Pre-Service Teachers. *Journal of Research in Education*, 24(1), 38-52.
- Vereniging Hogescholen. (2015). *#hbo2025: Wendbaar & Weerbaar*. Retrieved from <https://www.vereniginghogescholen.nl/kennisbank/vereniging-hogescholen/artikelen/strategische-visie-hbo2025-wendbaar-weerbaar>

- Vermeulen, M., Castelijns, J., Kools, Q., & Koster, B. (2012). Measuring Student Teachers' Basic Psychological Needs. *Journal of Education for Teaching: International Research and Pedagogy*, 38(4), 453-467.
- Vrieling, E., de Laat, M., Besselink, E., & Ubbink, M. (2015). Dimensies van sociaal leren in een pabonetwerk. *Onderwijsinnovatie*, 15(1), 17-24.

Bijlage 1 – Berekening aantal respondenten

Het aantal respondenten is berekend met het programma G*Power (Faul et al., 2007).





Bijlage 2 – Vragenlijst

Welke factoren zijn medebepalend voor succes op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde?

Beste studenten,

In het kader van mijn studie Onderwijswetenschappen aan de Open Universiteit zou ik het erg fijn vinden en zeer waarderen wanneer je even 15 minuten de tijd zou willen nemen een vragenlijst in te vullen en daarmee mee te werken aan mijn onderzoek. Doel van het onderzoek is om zicht te krijgen op aspecten die mede bepalend kunnen zijn voor de prestaties op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde. Denk daarbij aan je motivatie, aan de manier waarop je je prettig voelt op de opleiding of aan de mate waarop je opziet tegen de toets. De data die worden verzameld worden gebruikt voor wetenschappelijk onderzoek en jouw medewerking aan het onderzoek helpt bij te dragen aan de ontwikkeling van inzicht in de mate waarin de genoemde aspecten een voorspellende waarde hebben voor succes op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde. Dit inzicht zal gebruikt worden om ons onderwijs in de toekomst nog beter vorm te kunnen geven door het onderwijs nog beter aan te laten sluiten bij de onderwijsbehoefte van studenten. En dat betekent indirect een grotere kans op studiesucces. Een mogelijk nadeel van deelname aan dit onderzoek ligt vooral in de tijd die je kwijt zijn om de vragenlijst in te vullen.

De uitkomsten van het onderzoek zullen worden gedeeld met pabo-collega's. De gegevens en de antwoorden die je invult zijn volledig anoniem en niet terug te leiden naar jou.

De online vragenlijst is ontwikkeld met de webapplicatie LimeSurvey en bestaat uit 72 vragen. Allereerst krijg je een aantal algemene vragen over onder andere je vooropleiding, je leeftijdsspecialisatie en de locatie van je opleiding. Die gegevens zijn nodig om de vragen die in het onderzoek worden gesteld te kunnen beantwoorden. Daarna krijg je steeds een stelling en wil ik je vragen daarbij een keuze te maken uit verschillende antwoordmogelijkheden om aan te geven in hoeverre de stelling op jou van toepassing is. Denk bij het aanvinken van een antwoord niet te lang na, vertrouw op je eerste ingeving. Er zijn geen goede of foute antwoorden mogelijk.

Voor meer algemene informatie over je rechten bij het verwerken van de ingevulde persoonsgegevens kun je de website van de Autoriteit Persoonsgegevens raadplegen (<http://autoriteitpersoonsgegevens.nl/nl>). De privacy disclaimer van de Open Universiteit is te vinden op www.ou.nl/privacy.

Heb je naar aanleiding van dit onderzoek nog vragen, dan kun je contact opnemen met Maurizio Bidoggia (mag.bidoggia@studie.ou.nl of 088-0195279) of met Steven Verjans (steven.verjans@ou.nl), hoofdonderzoeker van de Open Universiteit.

1. Toestemming

Allereerst wil ik je vragen akkoord te gaan met deelname aan het onderzoek.
Je verklaart daarmee...

- dat je toestemming geeft de gegevens die worden verzameld te gebruiken voor wetenschappelijk onderzoek;
- dat je ermee akkoord gaat dat de onderzoeksgegevens door de Open Universiteit gedurende een periode van 10 jaar worden bewaard op een beveiligde server;
- dat je de informatie over het onderzoek hierboven hebt gelezen en dat je in de gelegenheid bent gesteld bij onduidelijkheden vragen te stellen aan de onderzoeker;
- dat je begrijpt dat de vragenlijst anoniem wordt ingevuld en dat informatie niet tot jou is terug te leiden;

- dat je begrijpt dat je te allen tijde kunt stoppen met de vragenlijst en daarvoor geen reden hoeft op te geven.

Kies één van de volgende antwoorden:

- ☐ Ja, ik ga akkoord met deelname. ☐ Nee, ik ga niet akkoord met deelname.

2. Over jou...

De volgende vragen gaan over jou waarbij je steeds een keuze kunt maken uit een (dropdown) menu.

- Ben je een man of een vrouw?

☐ Vrouw

☐ Man

- Wat was je cijfer van de kennisbasistoets rekenen/wiskunde toen je voor de eerstekeer mee deed? (Let wel: het is voor het onderzoek erg belangrijk dat je hier – wanneer je vaker hebt meegedaan aan de kennisbasistoets – je score invult die je behaalde toen je voor de eerste keer aan de toets deelnam)

☐ 1

☐ 6

☐ 2

☐ 7

☐ 3

☐ 8

☐ 4

☐ 9

☐ 5

☐ 10

- Wat is je vooropleiding?

☐ mbo onderwijsassistent

☐ vwo met profiel c&m

☐ mbo anders

☐ vwo met profiel e&m

☐ havo met profiel c&m

☐ vwo met profiel n&g

☐ havo met profiel e&m

☐ vwo met profiel n&t

☐ havo met profiel n&g

☐ anders

☐ havo met profiel n&t

- In welk studiejaar zit je?

☐ pabo 3

☐ pabo 4

☐ pabo 5 of hoger

- Wat is je leeftijdsspecialisatie?

☐ jonge kind

☐ oude kind

- Op welke locatie van pabo Saxion studeer je?

☐ Deventer

☐ Enschede

- Studeer je in voltijd of ben je een deeltijdstudent?

☐ Voltijd

☐ Deeltijd

3. Vertrouwen

De volgende stellingen gaan over het vertrouwen dat je hebt in je medestudenten.

Geef steeds op een 5-puntsschaal aan in hoeverre de bewering op jou van toepassing is.

| | Helemaal niet mee eens | Niet mee eens | Neutraal | Mee eens | Helemaal mee eens |
|--|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Mijn medestudenten doen hun werk goed. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Zelfs in moeilijke situaties kan ik vertrouwen op mijn medestudenten. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Studenten in mijn klas zijn open naar elkaar. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Wanneer een medestudent me iets vertelt kan ik ervan op aan dat dat waar is. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ik geef om mijn medestudenten. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Studenten in mijn klas vertrouwen elkaar. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ik heb vertrouwen in de integriteit (eerlijk en betrouwbaar) van mijn medestudenten. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Studenten in mijn klas zijn wantrouwend naar elkaar. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|

4. Welbevinden

De volgende stellingen gaan over de mate van welbevinden tijdens de bijeenkomsten rekenen/wiskunde. Geef steeds op een 5-puntsschaal aan in hoeverre de bewering op jou van toepassing is.

| | Helemaal niet mee eens | Niet mee eens | Neutraal | Mee eens | Helemaal mee eens |
|---|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Als we tijdens de reken-wiskundebijeenkomsten moeten samenwerken doe ik toch vaak veel dingen alleen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Medestudenten werken graag met me samen tijdens de reken-wiskundebijeenkomsten. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| In mijn klas kunnen we goed met elkaar opschieten. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Bij samenwerkingsopdrachten nemen mijn studiegenoten me serieus. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Op de opleiding ben ik erg op mezelf. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Op de opleiding heb ik te weinig sociale contacten. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Bij de bijeenkomsten rekenen-wiskunde leer ik relevante nieuwe vaardigheden. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Na een bijeenkomst rekenen-wiskunde denk ik vaak, wat heb ik veel geleerd. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Wanneer we tijdens bijeenkomsten rekenen/wiskunde samenwerken leer ik interessante nieuwe dingen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Wanneer we samenwerken aan reken-wiskundeopdrachten denk ik vaak, wat heb ik veel geleerd. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Tijdens de bijeenkomsten rekenen/wiskunde voel ik me vrij mijn meningen en ideeën naar voren te brengen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Tijdens bijeenkomsten rekenen/wiskunde kan ik mede bepalen te leren dat wat me interesseert. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Als we samenwerken in de bijeenkomsten rekenen/wiskunde kan ik niet genoeg beslissen wat ik wil leren. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Wanneer we samenwerken aan opdrachten rekenen/wiskunde krijg ik niet de kans te bepalen wat ik wil leren. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

5. Creativiteit

Bij de volgende vragen word je gevraagd aan te geven in hoeverre persoonlijkheidskenmerken wel of niet op jou van toepassing zijn.

Welke kenmerken beschrijven jou als pabostudent het best en zijn het best op jou van toepassing?

| | Helemaal niet op mij van toepassing | | | | Geheel op mij van toepassing |
|----------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Spontaan | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Onderzoekend | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Inventief | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Fantasierijk | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Flexibel | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Niet origineel | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| | | | | | |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Creatief | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Verveeld | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Hardwerkend | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Routinematig | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

6. Motivatie

De volgende vragen gaan over jouw motivatie voor het leren van (onderwijzen van) rekenen/wiskunde. Geef aan in welke mate de volgende uitspraken op jou van toepassing zijn.

Ik ben gemotiveerd om te studeren voor het vak rekenen/wiskunde, omdat...

| | Helemaal niet mee eens | Niet mee eens | Neutraal | Mee eens | Helemaal mee eens |
|--|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ...bestuderen van reken- wiskunde inhoud me interesseert. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...het leuk is. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...ik het boeiend vind. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...ik nieuwe dingen wil bijleren. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...ik de inhoud die worden aangeboden persoonlijk zeer waardevol vind. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...ik dit voor mij een persoonlijk belangrijke keuze vind. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...ik dit belangrijk vind voor mijn verdere leven. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ...ik wil dat anderen denken dat ik het goed kan. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...ik me schuldig zou voelen wanneer ik het niet zou doen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...ik me zou schamen wanneer ik het niet zou doen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...ik anderen de indruk wil geven dat ik een goede student ben. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...ik veronderstel word dit te doen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...anderen (ouders, vrienden, docenten) me dwingen dit te doen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...anderen (ouders, vrienden, docenten) me hiertoe verplichten. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...anderen (ouders, vrienden, docenten) dat van mij verwachten. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

7. Gevoelens bij het leren van (onderwijzen van) rekenen/wiskunde

Wil je aangeven in hoeverre onderstaande situaties bij je een onaangenaam of angstig gevoel teweegbrengen?

| | Nooit | Soms | Regelmatig | Vaak | Altijd |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Studeren voor de kennisbasistoets. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Deelnemen aan de hulpuren. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Er wordt je gevraagd een rekenwiskundeopgaven op te lossen tijdens een bijeenkomst. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Deelnemen aan de kennisbasistoets rekenen/wiskunde. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Een reken-wiskundeboek openen om te beginnen met studeren. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Huiswerkopgaven rekenen/wiskunde maken. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Denken aan de kennisbasistoets die over een week plaats zal vinden. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Denken aan de kennisbasistoets die over een dag plaats zal vinden. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Denken aan de kennisbasistoets die over een uur plaats zal vinden. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Je realiseren dat je extra hulp nodig hebt om aan de eisen van de toets te kunnen voldoen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Een reken-wiskundeboek openen om aan een moeilijke taak te beginnen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Een mailtje krijgen dat je resultaat van de kennisbasistoets in Bison is ingevoerd. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Een reken-wiskunde openslaan en een heleboel rekenopgaven zien. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Je klaarmaken om te beginnen met studeren voor de kennisbasistoets. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Het maken van de instapopgaven bij de bijeenkomsten rekenen/wiskunde. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Het bekijken van de verschillende deelscores van de kennisbasistoets op Blackboard. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Een hoeveelheid opgaven cijferend bij elkaar moeten optellen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Een hoeveelheid aftrekopgaven oplossen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

| | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Een hoeveelheid vermenigvuldigingen maken. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Een hoeveelheid deelsommen oplossen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Een reken-wiskundeboek aanschaffen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Kijken hoe een reken-wiskundedocent een lastige opgave op het bord oplost. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Je intekenen voor deelname aan de kennisbasistoets rekenen/wiskunde. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Luisteren naar hoe een medestudenten tijdens de hulpuren een opgave oplost. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Een lokaal binnenlopen waar het hulpuur rekenen/wiskunde zal plaatsvinden. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Nogmaals bedankt dat je de tijd hebt genomen voor het invullen van de vragenlijst! Dat waardeer ik zeer.

Bijlage 3 - Tabellen**Tabel 1 - Karakteristieken onderzoeksgroep (n = 97)**

| Onderzoeksgroep | <i>n</i> | % |
|--|----------|-------|
| Geslacht | | |
| man | 17 | 17,5% |
| vrouw | 80 | 82,5% |
| Cijfer kennisbasistoets ($M = 5.86$; $SD = 1,59$) | | |
| 3 | 7 | 7,2% |
| 4 | 15 | 15,5% |
| 5 | 20 | 20,6% |
| 6 | 18 | 18,6% |
| 7 | 20 | 20,6% |
| 8 | 14 | 14,4% |
| 9 | 3 | 3,1% |
| Vooropleiding | | |
| mbo-onderwijsassistent | 20 | 20,6% |
| mbo anders | 4 | 4,1% |
| havo profiel c&m | 5 | 5,2% |
| havo profiel e&m | 18 | 18,6% |
| havo profiel n&g | 14 | 14,4% |
| havo profiel n&t | 11 | 11,3% |
| vwo profiel c&m | 14 | 14,4% |
| vwo profiel e&m | 3 | 3,1% |
| vwo profiel n&g | 6 | 6,2% |
| vwo profiel n&t | 2 | 2,1% |
| anders | - | - |
| Studiejaar | | |
| pabo 3 | 36 | 37,1% |
| pabo 4 | 38 | 39,2% |
| pabo 5 of hoger | 23 | 23,7% |
| Specialisatie | | |

| | | |
|-------------------|----|-------|
| jonge kind | 35 | 36,1% |
| oude kind | 62 | 63,9% |
| Locatie pabo | | |
| Deventer | 23 | 23,7% |
| Enschede | 74 | 76,3% |
| Opleidingsvariant | | |
| Deeltijd | 16 | 16,5% |
| Voltijd | 81 | 83,5% |

Tabel 2 - Factorladingen Vertrouwen

| | Factor |
|--|--------|
| Ik heb vertrouwen in de integriteit (eerlijk en betrouwbaar) van mijn medestudenten. | .920 |
| Studenten in mijn klas vertrouwen elkaar. | .844 |
| Studenten in mijn klas zin open naar elkaar. | .804 |
| Zelfs in moeilijke situaties kan ik vertrouwen op mijn medestudenten. | .725 |
| Wanneer een medestudent me iets vertelt kan ik ervan op aan dat dat waar is. | .718 |
| Ik geef om mijn medestudenten. | .705 |
| Studenten in mijn klas zijn wantrouwend naar elkaar (R). | .575 |
| Mijn medestudenten doen hun werk goed. | .529 |

Noot. Principale factoranalyse met obliminrotatie.

Tabel 3 - Factorladingen Welbevinden

| | Factor | | |
|--|-------------|--------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Op de opleiding heb ik te weinig sociale contacten – RELATIE | .778 | .152 | .034 |
| In mijn klas kunnen we goed met elkaar opschieten – RELATIE | .719 | -.119 | .015 |
| Bij samenwerkingsopdrachten nemen mijn studiegenoten me serieus – RELATIE | .556 | -.084 | -.108 |
| Medestudenten werken graag met me samen tijdens de reken-wiskundebijeenkomsten – RELATIE | .415 | .012 | -.007 |
| Wanneer we tijdens bijeenkomsten rekenen/wiskunde samenwerken leer ik interessante nieuwe dingen – COMPETENTIE | .209 | -.733 | .016 |
| Wanneer we samenwerken aan reken-wiskundeopdrachten denk ik vaak, wat heb ik veel geleerd – COMPETENTIE | .033 | -.720 | -.009 |

| | | | |
|--|-------|--------------|--------------|
| Bij de bijeenkomsten rekenen-wiskunde leer ik relevante nieuwe vaardigheden – COMPETENTIE | -.157 | -.666 | -.014 |
| Wanneer we samenwerken aan opdrachten rekenen/wiskunde krijg ik niet de kans te bepalen wat ik wil leren – AUTONOMIE | .066 | .021 | -.802 |
| Als we samenwerken in de bijeenkomsten rekenen/wiskunde kan ik niet genoeg beslissen wat ik wil leren – AUTONOMIE | -.023 | .092 | -.786 |
| Tijdens bijeenkomsten rekenen/wiskunde kan ik mede bepalen te leren dat wat me interesseert – AUTONOMIE | .014 | -.252 | -.421 |

Noot. Principale factoranalyse met obliminrotatie. De factorladingen $> .35$ zijn vetgedrukt weergegeven. Achter ieder item is in hoofdletters de schaal weergegeven waarin ze worden ingedeeld.

Tabel 4 - Factorladingen Creatief

| | Factor |
|----------------|--------|
| Creatief | .656 |
| Inventief | .558 |
| Onderzoekend | .548 |
| Fantasierijk | .500 |
| Niet origineel | .421 |

Noot. Principale factoranalyse met obliminrotatie.

Tabel 5 - Factorladingen Motivatie

| | Factor | | | |
|--|-------------|-------------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Rekenen/wiskunde is leuk – AUTONOOM INTRINSIEK | .952 | -.112 | .010 | .092 |
| Rekenen/wiskunde vind ik boeiend – AUTONOOM INTRINSIEK | .920 | -.076 | -.001 | -.049 |
| Bestuderen van reken-wiskundeinhouden interesseert me – AUTONOOM INTRINSIEK | .859 | .033 | .005 | -.070 |
| Ik wil graag nieuwe reken-wiskundeinhouden bijleren – AUTONOOM INTRINSIEK | .442 | .179 | .144 | -.302 |
| De reken-wiskundeinhouden die worden aangeboden vind ik persoonlijk zeer waardevol – AUTONOOM INTRINSIEK | .424 | .059 | .170 | -.085 |
| Ik zou me schuldig voelen wanneer ik het niet zou leren voor het vak rekenen/wiskunde – GECONTROLEERD INTERN | -.133 | .858 | .045 | -.036 |
| Ik zou me schamen wanneer ik niet zou leren voor het vak rekenen/wiskunde – GECONTROLEERD INTERN | -.133 | .840 | .118 | .089 |

| | | | | |
|--|-------|-------------|-------------|-------------|
| Door te leren voor het vak rekenen/wiskunde wil ik anderen de indruk geven dat ik een goede student ben – GECONTROLEERD INTERN | .121 | .614 | -.128 | .070 |
| Ik wil dat anderen denken dat ik goed ben in rekenen/wiskunde – GECONTROLEERD INTERN | .297 | .410 | -.016 | .125 |
| Het vak rekenen/wiskunde is belangrijk voor mijn verdere leven – AUTONOOM PERSOONLIJK | -.048 | -.052 | .779 | .021 |
| Leren voor rekenen/wiskunde is voor mij persoonlijk een belangrijke keuze – AUTONOOM PERSOONLIJK | .136 | .075 | .754 | .002 |
| Anderen (ouders. vrienden. docenten) dwingen me te leren voor het vak rekenen/wiskunde – GECONTROLEERD EXTERN | .027 | -.073 | .071 | .979 |
| Anderen (ouders. vrienden. docenten) verplichten me te leren voor het vak rekenen/wiskunde – GECONTROLEERD EXTERN | -.061 | -.005 | -.063 | .753 |
| Anderen (ouders. vrienden. docenten) verwachten van mij dat ik leer voor het vak rekenen/wiskunde – GECONTROLEERD EXTERN | .067 | .235 | -.056 | .663 |
| Ik word verondersteld te leren voor het vak rekenen/wiskunde – GECONTROLEERD EXTERN | -.142 | .185 | -.014 | .389 |

Noot. Principale factoranalyse met obliminrotatie. De factorloadingen > .35| zijn vetgedrukt weergegeven. Achter ieder item is in hoofdletters de schaal weergegeven waarin ze worden ingedeeld.

Tabel 6 - Factorloadingen Gevoelens

| | Factor 1 |
|--|-------------|
| Luisteren naar hoe een medestudenten tijdens de hulpuren een opgave oplost. | .843 |
| Kijken hoe een reken-wiskundedocent een lastige opgave op het bord oplost. | .789 |
| Deelnemen aan de hulpuren. | .780 |
| Een lokaal binnenlopen waar het hulpuur rekenen/wiskunde zal plaatsvinden. | .773 |
| Je intekenen voor deelname aan de kennisbasistoets rekenen/wiskunde. | .747 |
| Je wordt gevraagd een reken-wiskundeopgaven op te lossen tijdens een bijeenkomst. | .742 |
| Het bekijken van de verschillende deelscores van de kennisbasistoets op Blackboard. | .731 |
| Studeren voor de kennisbasistoets. | .692 |
| Je realiseren dat je extra hulp nodig hebt om aan de eisen van de toets te kunnen voldoen. | .687 |
| Een reken-wiskundeboek aanschaffen. | .560 |
| Een mailtje krijgen dat je resultaat van de kennisbasistoets in Bison is ingevoerd. | .503 |

Noot. Principale factoranalyse met obliminrotatie.

Tabel 7 - Correlaties***

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------------------------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|---------------|----|
| 1. Cijfer kennisbasistoets | - | | | | | | | | | | | | |
| 2. Vertrouwen | .052 | - | | | | | | | | | | | |
| 3. Welbevinden relatie | .153 | .514** | - | | | | | | | | | | |
| 4. Welbevinden competentie | -.014 | .100 | .131 | - | | | | | | | | | |
| 5. Welbevinden autonomie | .178* | .273** | .261** | .303** | - | | | | | | | | |
| 6. Creativiteit | .171* | .178* | .228* | .193* | .079 | - | | | | | | | |
| 7. Motivatie autonoom intrinsiek | .514** | .125 | .329** | .154 | .122 | .160 | - | | | | | | |
| 8. Motivatie autonoom persoonlijk | .084 | .076 | .209* | .215* | .182* | .101 | .396** | - | | | | | |
| 9. Motivatie gecontroleerd intern | -.144 | .122 | -.128 | .083 | .073 | -.229* | .114 | .090 | - | | | | |
| 10. Motivatie gecontroleerd extern | -.195* | -.015 | -.245** | .045 | -.081 | -.204* | -.332** | -.273** | .459** | - | | | |
| 11. Motivatie autonoom | .454** | .128 | .340** | .196* | .159 | .165 | .957** | .646** | .123 | -.363** | - | | |
| 12. Motivatie gecontroleerd | -.198* | .062 | -.219* | .075 | -.005 | -.254** | -.128 | -.107 | .854** | .854** | -.140 | - | |
| 13. Negatieve gevoelens | -.537** | -.227* | -.462** | .063 | -.172* | -.092 | -.572** | -.191* | .132 | .315** | -.536** | .262** | - |

Noot. * Correlatie is significant $p < .05$. ** Correlatie is significant $p < .01$. *** $n = 97$

Tabel 8 - Gemiddelden en standaarddeviaties van de afhankelijke en onafhankelijke variabelen (n = 97)

| Variabele | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|--|----------|-----------|
| Cijfer kennisbasistoets rekenen/wiskunde | 5.86 | 1.59 |
| Vertrouwen | 3.69 | .64 |
| Welbevinden – relatie | 3.88 | .53 |
| Welbevinden – competentie | 3.40 | .63 |
| Welbevinden – autonomie | 3.26 | .69 |
| Creativiteit | 2.78 | .54 |
| Motivatie autonoom intrinsiek | 3.35 | .81 |
| Motivatie autonoom persoonlijk | 3.46 | .77 |
| Motivatie gecontroleerd intern | 2.36 | .86 |
| Motivatie gecontroleerd extern | 2.21 | .86 |
| Negatieve gevoelens | 2.09 | .84 |

Tabel 9 - Multiple regressie resultaten^a voor de voorspelling van het cijfer op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde (n = 97)

| Variabelen | Coëfficiënten ^b | | | |
|----------------------------------|----------------------------|-------------|---------|----------|
| | <i>B</i> | <i>SE B</i> | β | <i>p</i> |
| (Constant) | 5.856 | .128 | | .000 |
| Vertrouwen | -.020 | .159 | -.013 | .899 |
| Welbevinden – relatie | -.296 | .173 | -.186 | .099 |
| Welbevinden – competentie | -.121 | .145 | -.076 | .408 |
| Welbevinden – autonoom | .273 | .144 | .171 | .060 |
| Creativiteit | .161 | .141 | .101 | .256 |
| Motivatie – autonoom intrinsiek | .718 | .185 | .451 | .000 |
| Motivatie – autonoom persoonlijk | -.151 | .148 | -.095 | .310 |
| Motivatie – gecontroleerd intern | -.323 | .167 | -.202 | .056 |
| Motivatie – gecontroleerd extern | .200 | .168 | .125 | .236 |
| Negatieve gevoelens | -.566 | .178 | -.355 | .002 |

Noot. ^a R^2 adj. = .373 en p = .000 ^b Afhankelijke variabele = cijfer kennisbasistoets

Tabel 10 - Enkelvoudige regressie resultaten^a van de predictor Motivatie autonoom op het cijfer op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde (n = 97)

| Variabelen | Coëfficiënten ^b | | | |
|----------------------|----------------------------|-------------|---------|----------|
| | <i>B</i> | <i>SE B</i> | β | <i>p</i> |
| (Constant) | 5.856 | .140 | | .000 |
| Motivatie – autonoom | .819 | .140 | .514 | .000 |

Noot. ^a $R^2 = .256$ en $p = .000$ ^b Afhankelijke variabele = cijfer kennisbasistoets

Tabel 11 - Enkelvoudige regressie resultaten^a van de predictor Negatieve gevoelens op het cijfer op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde (n = 97)

| Variabelen | Coëfficiënten ^b | | | |
|---------------------|----------------------------|-------------|---------|----------|
| | <i>B</i> | <i>SE B</i> | β | <i>p</i> |
| (Constant) | 5.856 | .137 | | .000 |
| Negatieve gevoelens | -.855 | .138 | -.537 | .000 |

Noot. ^a $R^2 = .288$ en $p = .000$ ^b Afhankelijke variabele = cijfer kennisbasistoets

Tabel 12 - Multiple regressie resultaten^a van de predictoren Motivatie autonoom intrinsiek en Negatieve gevoelens op het cijfer op de kennisbasistoets rekenen/wiskunde (n = 97)

| Variabelen | Coëfficiënten ^b | | | |
|---------------------------------|----------------------------|-------------|---------|----------|
| | <i>B</i> | <i>SE B</i> | β | <i>p</i> |
| (Constant) | 5.856 | .132 | | .000 |
| Motivatie – autonoom intrinsiek | .491 | .161 | .308 | .003 |
| Negatieve gevoelens | -.575 | .161 | -.361 | .001 |

Noot. ^a $R^2 \text{ adj.} = .338$ en $p = .000$ ^b Afhankelijke variabele = cijfer kennisbasistoets

Tabel 13 - Model summary regressieanalyse met gecontroleerde effecten

| | R | R ² | Adjusted R ² | Std. Error of the Estimate | Change Statistics | |
|----------------|------|----------------|-------------------------|----------------------------|-------------------|---------------|
| | | | | | ΔR^2 | Sig. F Change |
| 1 ^a | .593 | .352 | .338 | 1.297 | .352 | .000 |
| 2 ^b | .662 | .438 | .420 | 1.214 | .086 | .000 |
| 2 ^c | .603 | .363 | .342 | 1.293 | .011 | .201 |
| 2 ^d | .618 | .382 | .362 | 1.274 | .030 | .036 |
| 2 ^e | .595 | .354 | .333 | 1.302 | .002 | .568 |
| 2 ^f | .610 | .372 | .352 | 1.283 | .021 | .085 |

Noot. ^a Predictoren: Motivatie autonoom intrinsiek. Negatieve gevoelens ^b Predictoren als 1 met effect Vooropleiding mbo ^c als 1 met effect Geslacht vrouw ^d als 1 met effect Langstudeerders ^e als 1 met effect Deeltijd ^f als 1 met effect Jongekindspecialist

Tabel 14 - Coëfficiënten regressieanalyse met gecontroleerde effecten Vooropleiding en Langstudeerders

| Model | Variabelen | Coëfficiënten | | | |
|----------------|-------------------------------|---------------|-------------|---------|----------|
| | | <i>B</i> | <i>SE B</i> | β | <i>p</i> |
| 1 ^a | (Constant) | 5.856 | .132 | | .000 |
| | Motivatie autonoom intrinsiek | .491 | .161 | .308 | .003 |
| | Negatieve gevoelens | -.575 | .161 | -.361 | .001 |
| 2 ^b | (Constant) | 6.125 | .142 | | .000 |
| | Motivatie autonoom intrinsiek | .467 | .151 | .293 | .003 |
| | Negatieve gevoelens | -.543 | .151 | -.341 | .001 |
| | Vooropleiding mbo | -1.087 | .287 | -.296 | .000 |
| 2 ^c | (Constant) | 6.010 | .148 | | .000 |
| | Motivatie autonoom intrinsiek | .506 | .159 | .317 | .002 |
| | Negatieve gevoelens | -.533 | .160 | -.334 | .001 |
| | Langstudeerders | -.651 | .307 | -.174 | .036 |

Noot. ^a Predictoren: Motivatie autonoom intrinsiek. Negatieve gevoelens ^b Predictoren als 1 met effect Vooropleiding mbo ^c als 1 met effect Langstudeerders